7ª Jaro — Majo 1910 — Nº 77ª

Internacia Scienca Revuo

Oficiala Monata Organo

de la

Internacia SCIENCA ASOCIO Esperantista

Eldonata kun alta patronado de : *Doktoro* L. L. ZAMENHOF, aŭtoro de la lingvo *Esperanto;* FRANCA SOCIETO ASTRONOMIA ; FRANCA SOCIETO DE FIZIKO ; INTERNACIA SOCIETO DE ELEKTRISTOJ ; *Profesoroj :* † ADELSKÖLD, APPELL, D'ARSONVAL BAUDOIN DE COURTENAY, †BECQUEREL, †BERTHELOT, Princo Rolando BONAPARTE BOUCHARD, DESLANDRES, FLOURNOY, FÖRSTER, HALLER, William JAMES, MOURLON, Henriko POINCARÉ, Generalo SEBERT, J. J. THOMSON & diverslandaj scienculoj.

ENHAVO

Administrejo :

10, Rue de la Bourse, Ĝenevo — Svislando.

Jara abono : 2,75 ₰. — **Unu numero :** 0,25 ₰.

BRITUJO. « Brita Esperantista Asocio » (Museum station Buildings, 133-6 High Holborn), Londono W. C. — *DANUJO.* A.-F. Höst & Son, Kjopenhago. — *FRANCUJO.* G. Warnier & Cie, (15, rue Montmartre) Parizo. — *GERMANUJO.* Möller & Borel, (95 Prinzenstrasse,) Berlino. — *HISPANUJO.* J. Espasa, Barcelona. — *HUNGARUJO.* Kokai, Lajos (IV karoly-ucta, 1), Budapest. — *ITALUJO.* Raffaello Giusti, Livorno. — *POLUJO.* M. Arct. Varsovio. — *RUSUJO.* Librejo « Esperanto », (Tverskaja, 28) Moskvo. — *TURKUJO,* J. Guéron (Lernejo : *Alliance Israelite*), Aidin.

ESPERANTISTA SCIENCA ASOCIO

Sekretariejo : Prof. R. Paillot, *50, Rue Gauthier de Chatillon*, Lille (Francujo).

ESTRARO :

por 1909 - 1910.

Honora Prezidanto : D-ro L. L. Zamenhof, Varsovio (Pol.). — *Prezidanto :* Prof. Ed. Huntington el Harvarda Universitato (U. Ŝ. A.). — *Vic.-prezidantoj :* G^alo^ Sebert, ano de l'Akademio de Sciencoj (Parizo); Prof. Köppen, ĉefmeteorologiisto de Germana nacia Mar-Observejo (Hamburgo); Prof. Villareal, rektoro de la Lima Universitato (Peruo). — *Ĝenerala Sekretario :* D-ro R. de Saussure, P-ta Docento ĉe la Ĝeneva Universitato, Ĝenevo (Svis.). — *2a Sekretario :* Prof. C. Bourlet, prof. ĉe Konservatorio de l'Artoj & Metioj, Parizo (Franc.). — *Kasisto :* D-ro Th. Renard, ĥemiisto, Ĝenevo (Svis.).

KOMITATANOJ :

G-alo Sebert, membro de la Francuja Instituto, Parizo (Franc.). — F. Villareal, dekano de la Scienca Fakultato, Universitato de Lima (Peru.). — H. Pellat, Prez. de la Franca Societo de Fiziko, Parizo (Franc.). — J. Meazzini, geologiisto, Arezzo (Ital.). — Fournier d'Albe, membro de la Reĝa Dublina Societo, Dublin (Irlando). — R. Codorniu, ĉefinĝeniero de arbaroj, Murcia (Hispan.). — D-ro K. Bein, okulisto, Varsovio (Pol.). — D-ro K. B. R. Aars, membro de la Norvega akademio de Sciencoj, Kristiania (Norveg.). — D-ro Kroita, profesoro ĉe la Universitato de Tokio (Japan.). — D-ro E. Fraga, prez. de la Ĉila Esperantista Societo, Santiago (Ĉil.) — D-ro W. Köppen, Hamburg (German.). — Prof. Ad. Schmidt, estro de la R. Magneta Observejo, Potsdam (German.). — D-ro Richard Legge, Mikleover (Derby) (Angl.).

EKSTRAKTOJ EL REGULARO

§ 1. — Sub la titolo *Esperantista Scienca Asocio* estas fondita internacia asocio, kiu celas pro pagandi la internacian helplingvon Esperanto ĉe la sciencularon & faciligi ĝian uzadon per ĉiu manieroj.

§ 2. — Povas aniĝi la Asocion ĉiuj personoj, societoj aŭ sciencaj revuoj, kiuj sin enskribos en la nomaron de la Asocio kiel aliĝantoj al la Deklaracio akceptita en Ĝenevo la 31^an^ de Aŭgusto 1906. (Vidu ĉi sube).

Ilia aniĝo definitiviĝas, nur post kiam ĝi estas akceptita de la Estraro de la Asocio.

§ 3. — La aliĝintaj societoj aŭ revuoj povos esti riprezentataj de siaj prezidantoj aŭ direktoroj aŭ de speciale rajtigitaj delegitoj.

§ 4. — La Asocianoj estas dividataj laŭ 3 kategorioj, nome : honoraj anoj, aktivaj anoj, & neaktivaj anoj.

§ 5. — La *honoraj anoj* estas elektitaj inter la personoj, kiuj faris gravajn servojn por la afero de lingvo internacia

§ 6. — La *atikvaj anoj* pagas jaran kotizon da almenaŭ 2 ₷ & havas la rajton voĉdoni pri ĉiuj demandoj. Nur ili estas elekteblaj por la postenoj administraj.

§ 7. — La *neaktivaj anoj* pagas nenian kotizon. Ili havas la rajton voĉdoni nur pri demandoj, kiuj ne koncernas la administradon de la Asocio.

§ 8. — Ĉiuj aktivaj anoj, kontraŭ la pago de speciale rabatita abono (2 ₷ anstataŭ 2,75 ₷), povas ricevi la oficialan organon de la Asocio aŭ la revuon, kiu ĝin anstataŭas.

§ 15. — La administra laboro estas komisiita al *Internacia Scienca Oficejo,* kiu zorgas pri la korespondado, plenumigas la laborojn & decidojn de la Asocio & konservas la arĥivojn.

§ 16. — La direktado de tiu Oficejo estas komisiita al la Ĝenerala Sekretario, kiu, kun la aprobo de la Administra Komitato, povas aldoni al si unu aŭ pli ol unu konsilajn komitatojn elektotajn inter la Asocianoj.

Deklaro.

(voĉdonita dum la dua Universala Kongreso de Esperanto, Ĝenevo, 1906).

« La subskribintoj, scienculoj, sciencistoj aŭ sciencamantoj opiniante, ke la enkonduko de la konstanta uzado de la lingvo internacia Esperanto en la Scienco multege utilus por faciligi la interrilatojn de scienculoj diversnaciaj & ankaŭ la legadon de la Sciencaj gazetoj, esprimas la deziron, ke:

1e La scienculoj konstante uzu la lingvon Esperanto dum siaj kongresoj.

2e La gravaj internacie disvastigitaj sciencaj gazetoj akceptu artikolojn redaktitajn en Esperanto & plie aldonu, al ĉiu artikolo redaktita en nacia lingvo, resumon en Esperanto montrantan ĝian enhavon.

La subskribintoj promesas helpi, ĉiu laŭ siaj fortoj, al la efektivigo de tiuj deziroj.

Ili permesas al ĉiu ajn publikigi tiun de ili subskribitan decidon. »

7ª Jaro Majo 1910 Nº 77ª

Internacia Scienca Revuo

OFICIALA MONATA ORGANO

DE LA

Internacia SCIENCA ASOCIO Esperantista

Direktoro : Dr René de SAUSSURE

Redaktoro : Dr Fr. THALWITZER

Manuskriptojn, gazetojn, librojn & interŝanĝojn, oni sendu al Dro Fr. Thalwitzer, *Kötzschenbroda-Dresden, Sachsen, Germanujo.*

ASTRONOMIO

La kometo de Halley.

En la okdekaj jaroj de la 17ª jarcento Isaako Njutono[1] revenis al la ideoj pri la forto de pezo, kies efiko regas ĝis la orbito de la luno, kiuj, unuafoje aperis en lia kapo en 1665-1666 kiam li estis nur 23-jara.

Persistema meditado en la regiono de la teoria meĥaniko kondukis lin

[1] Isaako Newton naskita 5an de januaro 1643, mortis 31an de marto 1727 novastile (aŭ 25 dec. 1642 & 20 marto 1726 antikvastile, ĉar en tiu tempo oni kalkulis en Anglujo jarkomencon de la 25an de marto ; do la nova stilo & la komenco de jaro de la unua januaro tie estas firme aprobita nur depost la jaro 1752.)

N. estis filo de neriĉa bienulo en Wulstorpo (Woolstorpe) Linkolnŝajro. Simile al Kepler N. estis frunaskito. En la lernejo en Grentamo (Grantham), kien li trafis 12-jarojn li ne distingis sin per io inter siaj kamaradoj, estis knabo malforta & trankvila. Post kvar jaroj reveninte al sia patrino, li komencis helpi, en sia mastrumado, sed la pensema junulo, kies intereso estis nur libroj & maŝinoj, sin montris tute ne taŭga por tiu laboro. Fine, lia onklo atentis strangajojn de l'knabo & decidis doni al li eblon lerni. Tiel N., preskaŭ tute ne preparita, eniris Kembriĝan Univesitaton. Tie, lerninte parte memstare, senhelpe, parte sub gvidado de sia profesoro Barrow, li faras rapidajn progresojn, konakiras la regionon de la tuta matematiko & ekfaras mem en ĝi eltrovojn : al tiu tempo, ek., apartenas lia fama pruvo de la formulo de « binomo ». Al 1666 datumas la kazo, kiam falinta pomo induktis lin, ke la pezo estas forto ĉiea, propra ne nur al la tero, sed al ĉiuj korpoj de l'universo. Tamen, la malsukceso en la kalkulo koncerne la movojn de la luno, lin deturnis multajn jarojn de tiu ideo. En 1669 Barrow lasis sian oficon por sia genia lernanto & tiu okupis la katedron de matematiko en Kembriĝo, nomata « Lukasian-Profesoro »: en la komenco de 1672 la Reĝa Societo, fondita en 1645, akceptis N-n en la nombro de siaj membroj. Al tiu tempo verŝajne datumas lia eltrovo de tiel nomata « flukta kalkulo » (nuna « infinitezima), kiu lin logis en disputon kun Leibniz, kiu ankaŭ trafis memstare la saman principon. — La katedron en Kambriĝo N. estis okupanta dum pli ol 30 jaroj ; en 1695, laŭ la propono de sia lernanto & eminenta amiko lord'Montegü, estonta grafo Galifáx, li estis nomita observisto & en 1699 estro de la Reĝa monetfabriko. Tiu grava ofico efike bonigis lian monstaton, ĝis tiam ne sufiĉan. En 1703 li por longa tempo transmigris Londonon ; en tiu sama jaro N. estis elektita kiel prezidanto de la Reĝa Societo, en 1705 nomita Siro & honorita de estimesprimoj eĉ de fremdaj landoj.

al rigora matematika klarigo de ĝi; dume la apliko de li eltrovitaj teoremoj al plej diversaj movoj de astroj de nia sunsistemo montris al N., ke tiuj movoj estas la rezultato de reciproka altiro de korpoj, kiu estas inverse proporcia al kvadratoj de distancoj inter la korpoj. Tiuj profundaj & mal-

---

Ĉar li, simile al siaj famaj samtempuloj Leibniz & Huigens, restis fraŭlo, en lia hejmo mastrumadis lia nevino fraŭlino Barton, poste kun sia edzo; ili ambaŭ lin flegis, kiam li, jam en aĝo de 80 jaroj, komencis suferi de malsano. Lia organismo fortiĝinta sub influo de higiena & modera vivo, daŭre batalis kontraŭ kadukeco & malsanoj : unua grava malsano, inflamo de pulmoj, lin atakis nur en 1725. N. mortis de simila malsano reaperinta pro maltrankvilo & laco post lia vojaĝo Londonon. Lia korpo enterigita kun preskaŭ reĝa pompo dormas en Angla Panteono; Westminstera Abatejo. Spite la gloro, eminenta stato, eĉ riĉeco, kiun li ĝuis en la fino de sia vivo, N. restis simpla, neglorama, modesta, ĉiam preta helpi al sia kunfrato & en alta grado pia homo. Verŝajne, ke la perdo de valoraj manuskriptoj en 1693 dum brulego de lia domo donis al liaj pensoj religian direkton; ankaŭ estas konata, ke en la lastaj jaroj de sia vivo li studis teologiajn demandojn; tamen iam domininta suspekto, ke lia menso en la fino de lia vivo tute estis kaduka & nenormala, havas neniam fundamenton. Simile al multaj, li nur pagis neeviteblan tributon al la maljuneco; sed ĉio, kio garantias lian senmortecon, estas farita aŭ komencita de li en la tempo de plena ekfloro de homa intelekto. Simile kiel ĉe Hauss la intelekto de N. estis esence matematikema : eĉ liaj eksperimentaj esploroj en la regiono de optiko enhavas ian matematikan nuancon. Multe skribi li ne amis, ĉiam penante penetri en la esencon de la demando & pripensi ĝin detale : tial li postlasis malpli da verkoj ol oni povus atendi. Unuaj esploroj koncerne universan altiron datumas al 1666, sed pro manko de cifera materialo, ili ne donis iom gravan rezultaton. Nur en 1682, kiam li ekkonis la rezultatojn de la longituda mezurado farita de Pikaro (Picard ?), N. rekomencis sian kalkulon & tiufoje ĝin rapide kondukis al fina rezultato. Kiel oni rakontas, la veron de sia genia eltrovo N. ekkonis pli frue ol la tuta kalkulo estis finita & de tio li estis tiel emociita, ke li eĉ ne povis mem plenumi la lastan, pure meĥanikan kalkullaboron & lasis ĝin fari al siaj amikoj. En la sekvinta jaro li prezentis ĉefajn rezultatojn de sia laboro al la Reĝa Societo, sed la plenan manuskripton li transdonis al la Societo nur en 1686, precipe sub influo de Halley, kiu lin vizitis en 1684. Jaron poste estis publikigita la fundamenta verko de N. : *Philosophiæ naturalis principia mathematica* (Matematikaj Fundamentoj de Naturscienco) en kiu, krom la teorio de l'universa altiro, li ekspozis ankaŭ la teorion de disvastiĝo de sono, k.t.p. Tiel li fine refutis la pretendojn pri tiu grandvalora eltrovo faritajn kontraŭ li de malamika & nekonscienca Huko (Hooke). Vere, Huko, simile al Wreno fema konstruinto de la Domo de S[t] Paulo & al Halley estis proksima al tiu sama eltrovo, sed ĉio, kio estis dirita de ili pri la altiro, havis nur aspekton de konjekto, dum la genio de N. donis rigoran pruvon de la leĝoj, per kiuj la universa altiro estas regata & neduktis de ili la rezultatojn, precipe, la leĝojn de Kepler. Tiel lia « *Principia* » unua & plej valora lernolibro de meĥaniko, ĉar la studo de movoj de l'astroj prezentas esence taskon pure matematikan; ĉiuj ceteraj generacioj ĉerpas el tiu fonto, unika & de neniu, krom li, atingita verko en la regiono de la matematika meĥaniko. La regionon de pura fiziko & matematiko koncernas tri verkoj : « Optiko » (Londono, 1704) en kiu li sisteme klarigis siajn esplorojn pri la lumo & kiu, simile al « *Principia* » estis publikigita per multaj eldonoj en Franca, Angla & Latina lingvoj; « Aritmetiko Universala », eldonita de Wistono (Kembriĝo, 1707) kontraŭ deziro de l'aŭtoro; « Analizo » (Londono, 1711) en kiu estas klarigita la kalkulo infinitezima. En « *Philos. Transactions* » de 1672 oni trovas vicon da artikoloj, precipe pri la optiko. La konstruo de la teleskopo nomita « njutona » datumas al 1671 ; unua sciigo pri N. estis publikigita en « *Phil. Trans.* » en 1672.

(El « Biografiaj Skizoj » de Njukombo & Engelmano. Noto de Trad.).

facilaj esploroj estas publikigitaj (1687) en lia glora verko « Matematikaj Fundamentoj » eldonita per rimedoj de Edmundo HALLEY[1] amiko & estimanto de N.

Diligenta observo de fenomenoj estantaj ĉe apero de diversaj kometoj, induktis N. interalie al la konkludo, ke la trajektorioj de la kometoj rilate al suno tiel negrave malsimilas parabolojn, ke oni povas sen granda malprecizeco ilin trakti kiel tiajn. Li donis grafikan metodon por difini parabolan orbiton de kometo, se oni konas tri punktojn de ĝia vojo sur la firmamento & uzis tiun metodon al la difino de la orbito de hela kometo de 1680, unua teleskope (per lornego) trovita, kvankam, en sama dato, kiam ĝin trovis KIRĤO (Kirch, 4/14 de novembro 1680) la kometo estis videbla per nuda okulo. El la observoj de tiu kometo, faritaj de Flemstido & el siaj propraj, N. kalkulis ĝian orbiton & la antaŭkalkulitaj pozicioj de la kometo estis tiel proksimaj al la observitaj, ke nenia dubo povis aperi pri la ĝusteco de la doktrinoj uzitaj en la bazo de la kalkulo. Tiel estis metita la komenco de la difino de la kometaj orbitoj rilate al la suno.

Li kalkulis la poziciojn de la kometo videblajn sur la ĉielo en la momento de observo, en konsidero, ke ĝi sin movas laŭ elipso & trovis ankoraŭ pli ĝustan koincidon inter kalkulaĵo & observaĵo ol kiam ĝi estis farita konsiderante ke la vojo de la kometo estas parabola. La finaj rezultatoj de lia kalkulo, presitaj en 1719, sed publikigitaj nur en 1749 estas jenaj :

---

[1] Edmundo HALLEY (1656-1742) filo de riĉa sapofabrikanto de Haggerstono apud Londono, 17-jara junulo, eniris Oxfordan Universitaton, kie li rapide akiris teoriajn sciojn & jam en 1672 publikigas en « *Philos Trans.* » artikolon pri la teorio de la planedoj ; en sama jaro li estas komandita de la Registraro al insulo de Sankta Heleno, kie ambaŭ kun Johano HEVELO (1611-1687) skribata ankaŭ : Hevel, Höwelcke, Hevelius & kun FLEMSTIDO (Flamsteed, Johano, 1646-1719), li observis la stelojn de suda ĉielo. La rezultatoj de tiu scienca ekspedicio publikigitaj sub la titolo « Katalogo de Sudaj Steloj » alportis al li la titolon de membro de la Reĝa Societo & en sekvinta jaro la komandon al Danzigo por esploro de la disputo inter HUKO (Roberto Hooke, 1635-1703) & Helvelo pri rilata precizeco de observoj per nuda okulo & per teleskopo aŭ lornego. Hevelo pruvis al li, ke liaj observoj per nuda okulo kun helpo de dioptroj ne estas malpli precizaj ol la observoj de aliaj personoj kun uzo de lornegoj. Esploro en teorio de la tera magnetismo igas Halleyon en 1698 & 1699 fari vojaĝon al bordoj de suda Afriko & Azio ; ĉefa rezultato de tiuj du ekspedicioj estis unua karto de magnetaj deklinoj. En 1703 li iĝas profesoro de matematiko en Oxfordo, en 1713 sekretario de la Reĝa Societo & en 1720 (post la morto de Flemstido) reĝa astronomo en Grinwiĉo, kie li mortis tre aĝa en la rondo de ĉiuja estimo. Halley estas unu el la plej diligentaj & eminentaj astronomoj de la nova tempo, tre multe laborinta ankaŭ en la regiono de la fiziko & matematiko. Li estis unua kiu kalkulis laŭ la metodo de Njutono la orbitojn de kometoj (pli ol 20) el kiuj estas plej konata la perioda kometo nomata per lia nomo. En 1693 & 1716 li publikigis en *Philos. Trans.* sian metodon por difini la paralakson de la suno el observoj de paso de Venuso, kies ideo & principo ĉe li aperis ankoraŭ en 1677, kiam li sur la insulo de S[ta] Heleno estis observanta la pason de Merkuro. En 1718 li rimarkigis pri la propra movo de kelkaj steloj.

(« Biografiaj Skizoj ». Noto de Trad.).

	Kometo de 1531	*Kometo de 1607*	*Kometo de 1682*
Momento de paso tra perihelio laŭ Grinwiĉa tempo, stilo Juliana . .	25 Aŭgusto 19h	16 Oktobro 21h 44m	4 Septembro 21h 22m
Longitudo de acensangulo	45° 30′	47° 18′ 40″	50° 48′
Deklino	17° 0′	17° 20′	17° 40′
Longitudo de perihelio	301° 12′	301° 3′ 40″	301° 36′
Distanco de perihelio ĝis la suno . .	0,57993	0,58507	0,5825
Granda duonakso de elipso. . . .	17,7845	17,9422	17,8635

La kaŭzon de diferenco de la elementoj de tiuj tri kometoj Halley tute ĝuste vidis en altiro de la kometo per planedoj; el esploroj de N. li sciis, ke la neregulaĵoj de movo de la planedoj kontraŭ la leĝoj de Kepler ekzistas tial, ĉar ilia movo estas regata ne sole de la altirforto de la suno sola, sed ankaŭ de ceteraj planedoj. Samtiale la influo de la planedoj nepre devas ŝanĝi konstante la vojon de la kometo. Li eldiras konsideron, ke la ŝanĝo de la elementoj devas esti evidente tia, kian ni konstatas per observo. « Sed », li diras : « ektuŝinte nur iom tiun demandon, ni lasas ĝian pluan esploron al nia idaro, kiam la vero sin malkaŝos el fenomenoj mem ».

En la fino de siaj meditoj li skribas : « vi vidas do tielan konkordon de la elementoj de ĉiuj tri (kometoj), ke estus mirindaĵo, se ili estus tri malsamaj kometoj aŭ se tio ne estus la reveno al nia suno & tero de unu sama kometo sin movanta laŭ elipso », & kun la sento de nobla patriotismo li aldonas : « tial se, konforme al ĉio jus dirita, ĝi ree venos al nia mondo ĉirkaŭ 1758, la senpartia idaro ne rifuzos konfesi, ke tiu eltrovo estis unuafoje farita de Anglo ».

Do la idaro ne forgesis tiujn parolojn : ĝi eĉ deziris noti, ke l'antaŭdiro estis farita ne de iu ajn Anglo, sed nome de Halley & tiun kometon nomis *kometo de Halley*.

II.

« *Principia* » de N., la frukto de pena laboro de genio, pro malfacileco de temo & stilo, estis malmulte atakebla por simplaj mortemuloj ; nur nemultaj el liaj samtempuloj estis kapablaj kompreni tiun ĉi libron. Aliaflanke, kiel en Anglujo mem, tiel ankaŭ sur la kontinento, precipe en Francujo, en tiu tempo regis la filozofio de Dekarto kun ĝia klarigo de la ĉielaj movoj per turba movo de l'etero. Ambaŭ kialoj kaŭzis, ke la studo de N. disvastiĝis tre malrapide. En lia patrolando, cetere, ĝi elpuŝis iom post iom la studon de Dekarto & trovis ĉiam pli & pli multe da disciploj, tiel ke en 1713 aperis nova eldono de la fama libro, kun multaj klarigoj, & aldonoj. Ekster Anglujo Leibniz & Johano Bernulli malaprobis la teorion de N. Hujgens konsentante la altiron de la korpo, ne konfesis tiun inter ĝiaj partikloj. La Franca Akademio ĝis 1740 estis preferanta laborojn sur astronomiaj temoj kun la spirito konforma al la studo de Dekarto aŭ.

almenaŭ taksis ambaŭ studojn kiel egalvalorajn & la direktoro de la Pariza observatorio Jakobo Kassini en 1740 skribis detalajn « Elementojn de Astronomio » sen ia aludo de nomo de N. La anoj de la nova studo estis izolaj ; unu el la mallastaj & plej talentaj estis Alex-o Klod-Klero (Clairaut). 12-jaraĝa li prezentis en 1725 al l'Akademio de la Sciencoj traktaton pri geometria temo, & 18-jara li ricevis la titolon de akademiano & en siaj astronomiaj verkoj pri la teorio de la formo de la tero (geoido) & pri la teorio de movo de la luno[1] li sin deklaras disciplo de N. &, kio estas ankoraŭ pli grava, kiel talenta lia lernanto. Kun la nomo Klero kuntuŝas la plua historio de la Halleya kometo.

Ni vidis, ke Halley ne povis antaŭdifini precize la momenton de ĝia venonta paso tra la perihelio; de 1607 ĝis 1682 ĝi faris sian ciklon ĉirkaŭ la suno en 74 jaroj 11 monatoj, tial konvenis atendi, ke ĝi revenos al la perihelio post 75 jaroj, tio estis en 1757; & ĉar estis tre grave ne malobservi ĝin, la esplorojn de la ĉielo por retrovi la kometon oni komencis jam en aŭgusto de 1757.

Preskaŭ en sama tempo Klero, laŭ la propono de l'akademiano Lalando, decidis kalkuli la influon je la movo de la kometo, kiun devis efiki Jupitro en 1681 & 1683, kiam la kometo estis pasanta preter ĝi, pro la celo difini pli precize la momenton de ĝia venonta paso tra perihelio. En tiu laboro li trovis valoran helpanton en la persono de ĵus nomita Jeromo Lalando, konata pro siaj multaj verkoj, precipe pro sia bonega « Astronomio », kiu estis plej bona lernolibro por kelkaj generacioj. Lalando, siavice, havis kiel helpanton, sinjorinon Lepoto (Lepaute), edzinon de konata en tiu tempo horloĝisto. Jam unuaj kalkuloj montris, ke ne nur ne estas eble sin en limigi per la konsidero de la perturbinfluo de Jupitro je la kometo nur dum la dirita tempo, & estas necese konsideri & kalkuli la perturbaĵon okazinta dum multe pli longa tempo, sed oni devas konsideri & fari similajn kalkulojn ankaŭ koncerne Saturnon. Tial l'amplekso de la laboro, rilate al la antaŭe decidita, multobliĝis kelkfoje.

Se la kometo movus nur sub la influo de la altira forto de la suno sola, ĝi strekus ĉirkaŭ tiu elipson de certa grandeco & formo kun difinita situacio en la ĉiela spaco & la momentoj de paso tra perihelio sekvus unu alian en egalaj tempointervaloj. Do dirate rigore, la suno, pro la altiro de ĝi per la kometo, ne restas senmova, tamen altira forto de kometo estas tiel malgranda, ke ĝi eĉ ne povas ankoraŭ esti difinita nek palpita de plej delikataj esploroj.

Se, krom la suno & la kometo, atenti la influon nur de unu sola planedo, ekz., Jupitro, tiam la konjektita regula movo de la kometo rilate al la suno

[1] « Théorie de la lune, déduite d'un seul principe de l'attraction » par A. C. Clairaut, 1752. Teorio de la luno, deduktita nur de la principo de l'altiro. Tiu verko estas premiita de l'Akademio de l'Sciencoj en S. Peterburgo.

tuj fariĝas tute alia. La influo de Jupitro en tiu okazo, estas, tiel diri, duobla : de unu flanko per sia senpera altiro ĝi igas la kometon flankiĝi de sia primitiva elipso, ŝanĝante iom post iom, sed konstante, sian rapidecon & direkton. De alia flanko Jupitro altiras al si la sunon mem & sub la influo de ĉiu forto la suno ne restas senmova, kiel ĝi estus en foresto de la planedo, sed laŭiras orbiton similan al tiu de Jupitro, kvankam milfoje malpligrandan ĉar la altirforto de Jupitro estas milfoje malpligranda ol tiu de la suno. Pro tiu movo de la suno la distancoj inter ĝi & la kometo ŝanĝiĝas jam nedependante nur de la movo de la kometo, sed krom tio ankaŭ pro la ŝanĝo de tiu distanco inter ili, ankaŭ sin ŝanĝigas la forto de altiro de la suno efikanta je la kometo : estas konstante ŝanĝata la punkto de fokuso, al kies rilato la kometo strekas elipson.

Sammaniere ankaŭ influas je la kometo ceteraj planedoj, inter kiuj kun plej granda forto efikas Saturno, kies altirforto estas 3 $^1/_2$ milfoje malpligranda ol tio del suno.

Kaŭze tiu komplika & kontinua influo de la planedoj, la movo de la kometo ne estas tiel simpla, kiel ĝi estus en foresto de ili. Dum unu revoluo ĝia movo povas esti malplirapidigita, dum alia plirapidigita, ĉar la planedoj ne revenas samloken post la daŭro de unu kometa revoluo. La influo planedara devas esti kalkulota por ĉiu nova kometrevoluo speciale & tiu kalkulo estas ekstreme komplika. Klero verkis formulojn necesajn por tiu kalkulo & kun intima helpo de Lalando kalkulis la influon de Jupitro & Saturno je la movo de Halleya kometo por la cikloj 1531-1607 & 1607-1682; li trovis, ke la dua ciklo de revoluo devis esti je 432 tagoj malpli longa ol la unua; sed ĉar la observo montris, ke tiu diferenco estis reale 459 tagoj, Lalando konjektis ĝin en simpligoj, faritaj de li ĉe la kalkulo. Sekve li komencis kalkuli influon de Jupitro & Saturno dum la ciklo sekvinta 1682 jaron. Esplorojn & kalkulojn oni faris kun hasta rapideco ĉar estis grave ricevi finan rezultaton antaŭ ol la kometo reaperos, dume la plenumota laboro, kiel ni jam vidis, sin montris multoble pli granda ol oni konjektis komence.

En la komenco de novembro 1758 la kalkulaĵo estis jam preskaŭ preta, kvankam ne tute finita & Klero, supozante ke li ne devas preterlasi momenton por anonci al la publiko & al astronomoj pri la rezultatoj de siaj esploroj, prezentis la 14^{an} de novembro 1758 raporton, el kiu ni citas antaŭparolon, tre bone karakterizantan, kiel tiaman staton de la afero, tiel la rolon, kiun ludis tiu kometo.

« La kometo, kiun oni atendas dum pli ol unu jaro, fariĝis objekto de multe pli vigla atento ol ordinare la publiko donacas al la astronomiaj demandoj. Veraj amikoj de la Scienco deziras ĝian revenon, ĉar tiam oni ricevos belan konstaton de la sistemo, pro kies pruvo diras preskaŭ ĉiuj fenomenoj de la naturo. Kaj tute male, tiuj, por kiuj estas agrable vidi la filozofojn en embaraso & en konfuzo, esperas, ke ĝi tute ne reaperos & ke

la eltrovoj de N., kiel ankaŭ de liaj disciploj, montriĝos sur la sama nivelo kun la hipotezoj dorlotitaj nur de la forto de imago. Multaj personoj de tiu lasta speco jam triumfas & unu jaro de prokrasto, en kiu estas kulpaj nur la klarigoj senigitaj de tuta fundamento & oni opinias ilin tute sufiĉaj por akuzi la Njutonanojn. Mi intencas nur pruvi, ke la dirita malfruiĝo, neniel malutilante al la sistemo de universala altiremo, estas ĝia natura sekvo & rezultato ; ke ĝi devas esti ankoraŭ pli granda & mi penos montri ĝies limojn ».

Klero tuj klarigas la studon de N., la laborojn de Halley & siajn esplorojn pri la kometo ; dume li montras, ke la rezultato de lia kalkulo ne povas pretendi grandan precizecon, ĉar, li diras : « korpo, kiu penetras regionojn tiel malproksimajn de la suno & eliras for de nia okulsento (vido) por tiel longa tempo, povas esti submetata al influo de fortoj tute ne konataj, ekz., al influo de aliaj kometoj aŭ eĉ eble de iu ajn planedo[1] por ĉiam tro malproksima de la suno por esti iam de ni konata. Se eĉ ŝajnas malkredebla, ke tiuj kaŭzoj ekzistas reale, estas sufiĉe, ke ili povas ekzisti, por ke ni sentu nin obligata proklami la rezultatojn, kies origino sin apogas sur teorio, nur kun certa grado de prudenteco. Ekspozinte la rezultatojn de la kalkulo koncerne la revoluon de la kometo dum la ciklo 1531-1682, Klero alpaŝas al difino de perturboj de movo sekvintaj la 1682 jaron.

« Komparante la diferencon inter la fortoj kun kiuj Jupitro efikis je la kometo dum la dua el esplorataj de ni cikloj & dum tiu, kiu finiĝos ĉe la venonta reveno de la kometo, mi trovas 518 tagojn kiuj faras la tempintervalon de prokrasto de ĝia baldaŭa reveno rilate al la ĵus preterinta. Krom la influo de Jupitro je la kometo depost la momento de ĝia lasta meza distanco ĝis perihelio, tio estas, dum sep aŭ ok jaroj, tempintervalo, dum kiu la perturba influaĵo tempa ne povas esti pli granda ol 15 tagoj. Do koncerne Saturnon, ĝia influo donas nun efikaĵon pli grandan ol dum unuaj cikloj : mi trovas por nuna ciklo 100 tagojn, de prokrasto kiel rezultaton de Saturna influo, eĉ lasante ĝian influon depost la jaro 1751 & alian cirkonstancon, kies signifon difini mi ankaŭ ne havis tempon. Krom tiuj grandoj, kies valoron mi intencas tuj difini, mi pensas, ke la atendata kometo devas pasi sian perihelion precizete en mezo de la venonta aprilo ».

« Vi sentas kun kia sin gardemo mi faras tiun proklamon, ĉar aro da etaj grandoj, de mi neatentitaj, en miaj kalkuloj, uzante metodon de precizeta kalkulo, eble povas ŝovi tiun momenton je ĉirkaŭ unu monato, kiel tio okazis ĉe la difino de pasintaj cikloj ; ĉar, krom tio, nekonataj kaŭzoj, pri kiuj mi diris en la komenco de mia verkaĵo, povis influi je nia kometo ; ĉar, fine, mi mem povas esti certa pri la precizeco de miaj & multaj delikataj esploroj nur kiam mi jam prezentis ilin al miaj fratoj & juĝantoj ».

Ni rimarku, ke Klero post kelkaj monatoj, en mezo de sekvinta jaro, finis

[1] Ni remarku, ke en la tempo de Klero nek Urano, nek Neptuno estis konataj.

la kalkulojn pri kiuj li diris en sia raporto & trovis ke la teorio montris kiel daton de paso tra perihelio la 4^{an} aŭ 5^{an} de aprilo.

Unua, kiu rimarkis la kometon en teleskopo estis astronomiamanto Paliĉ vilaĝano, apud Dresdo, la 25^{an} de decembro 1758; unu monato poste ĝin trovis, ankoraŭ ne sciante pri ĝia eltrovo de Paliĉ, Messié en Parizo; en marto la kometo pasis okcidenten de la suno, en dua duono de aprilo ĝi ree transmigris orienten de nia centra astro & estis observata de ĉiuj depost la fino de aprilo ĝis la fino de junio. La kalkulo de ĝia orbito en proksimeco de la suno montris ke ĝi pasis la perihelion de 1759 la 12^{an} de marto, tio estas unu monato pli frue ol la dato antaŭmontrita de Klero, tamen en plena konkordo kun la templimoj kiujn li antaŭnotis, kiel la limojn de precizeco de siaj malfacilaj esploroj. Tial unu jaron poste, publikante sian libron kun detala priskribo de sia kalkulo[1], li povis diri :

« La reveno de la kometo de 1682 en la tempo difinita per la teorio de N. estas unu el tiuj fenomenoj, kiuj verŝas lumon sur la fizikon & faras epokon en tiu scienco. Tiel estas disigita la lasta nubo, kiu pendis super la teorio de altiro. Efektive, tiu teorio, kun kies helpo la eminenta aŭtoro klarigis fundamentajn leĝojn, al kiuj obeas en siaj movoj la ĉielaj korpoj, devis esti pruvita ankoraŭ nur koncerne perturbaĵojn de tiuj movoj, kiuj devas esti tiel same nepra sekvaĵo, kiel primaj fenomenoj, montritaj de Kepler & klarigitaj de Njutono. »

III

En junio de 1759 la kometo de Halley foriris el la vido de la astronomoj por reveni en 1835. Ĉe tiu ĝia reveno la stato de la Njutona studo estis tute alia ol en la mezo de la 18^{a} jarcento. Al tiu tempo per la laboroj de eminentaj gnometroj estis pene esploritaj diversaj perturboj kontraŭ la leĝoj de Kepler, kiuj (perturboj) estas efikataj de reciproka influo de la planedoj. Estas interese noti, ke en la grupo da eminentaj esplorantoj en tiu kampo de scienco : Klerô, Dalambero, Eyler, Lagranĵo, Laplaso, kvar el ili, escepte Eyler, estis Francoj & anoj de la sama Franca Akademio, kiu persisteme malkonfesadis Njutonon dum duono de 18^{a} jarcento. Per ilia sperteco estis klarigitaj preskaŭ ĉiuj grandaj & etaj, kiel rapidaj, tiel jarcentdaŭraj perturboj de movo de diversaj eroj de nia sunsistemo : la planedoj & iliaj satelitoj; & en la komenco de 19^{a} jarcento la « Ĉielmeĥaniko » de Laplaso estis, tiel diri, apoteozo de la ideo de universala altiremo. Se eĉ restis kelkaj negravaj perturboj, se la movo de la luno, ĉiam donanta nemalmulte da klopodoj al la astronomoj, ne kontentigante iliajn kalkulojn, tamen la ĝusteco de njutona leĝo de altiro jam ne plu estis submetata al ia dubo & la perturboj kontraŭ la teorio de movo de nova planedo Urano jam konjektigis la ekziston de ia alia ankoraŭ nekonata. La altir-

[1] Clairaut, *Théorie du mouvement des comètes*. Paris, 1760.

fortoj de la planedoj estis konataj kun pli granda precizeco ol iam, la metodoj de kalkulo de la perturboj estis pliperfektiĝitaj & la astronomoj povis kun pli granda fido ekkalkuli la daton de venonta reveno de la kometo de Halley al la suno & la tero.

Estis tamen unu cirkonstanco, kiu en certa grado malgrandiĝis tiun fidon, sed rekompence, aldonis al tiaj kalkuloj specialan intereson. Al tridekaj jaroj, de la 19ª jarcento krom la kometo de Halley, fariĝis konataj ankoraŭ kelkaj periodaj kometoj & unu el ili precipe allogis la intereson, nome la rimarkita unuafoje en 1786 & poste ankaŭ en 1795, 1805 & 1819, kiu laŭ la esploroj de Enke, estas perioda kometo kun ciklo de revoluo ĉirkaŭ 3 ¹/₂ jaroj, kio estis jam konstatita per ĝia reveno en 1822, tute konforme al la antaŭkalkulo farita de Enke. Esploro de tiu kometo surprizis per neatendita rezultato : oni konstatis, ke la tempo de ĝia revoluo ĉirkaŭ la suno por ĉiu sekvanta ciklo estas ĉiam pli mallonga ol de antaŭpasinta & malpli longa ol montris la teorio : tio igis konjekti, ke ni havas en tiu okazo aferon kun efiko de rezista medio. Vere, ceteraj kometoj similan anomalion ne montris, tamen la dubo naskis & astronomoj ne povis esti certaj, ke la sama kialo, kiu efikas je la kometo de Enke, ne influas je la kometo de Halley. Ĉe tiuj cirkonstancoj kvar astronomoj komencis kalkulon &, antaŭ ol la kometo reaperis, estis ricevitaj de ili jenaj datoj por atendata ĝia paso tra perihelio :

	Novembro 1835	Horo de meza Pariza tempo
Demuazo	4	3
Pontekulano	12	10
Rosenberger	11	14
Leman	26	6

Leman en sia kalkulo penis atenti eblan efikon de la rezista medio.

La kometo estis rimarkita unuafoje en Romo de Dumuŝelo la 5ªⁿ de aŭgusto ; precipe bone ĝi estis observebla en oktobro, kiam ĝi pasis proksime de la tero & por la mezaj latitudoj dum kelkaj tagoj estis astro ne tuŝanta la horizonton ; ĝi pasis preter la suno en decembro & estis observita ĝis la mezo de majo 1836. La observoj montris ke ĝi pasis la perihelion en 1835 la 15ªⁿ de novembro je la 23ª horo de meza Pariza tempo, tio estas, 3 ¹/₂ tagoj pli frue ol la dato antaŭmonirita de Pontekulano & 4 ¹/₂ tagoj pli malfrue ol kion anoncis Rosenberger, rezultato, post duboj cititaj, iom neatendita. Des pli da memkontento ĝi alportis al la astronomoj kiuj dediĉis tiom da penoj por ĝin akiri.

Tio ne estis tamen la sola grava rezultato de tiu reveno de la Halleya kometo. La astronomoj ĝin renkontis ne nur pli eruditaj por difini ĝian orbiton, sed ankaŭ pli bone armitaj ol en 18ª jarcento, per bonaj & pli perfektaj instrumentoj kun objektivoj kreitaj de la manoj de Jozefo Fraunhofer. Unu el tiuj iloj havis kiel sian manovranton ne iun alian ol

Bessel mem [1] ; liaj artistaj observoj de movo de hela ŝtofo de la kapo de la kometa kerno igis lin matematike analizi la demandon pri la forpuŝa (elcentriga) efiko de la suno je partikloj de la ŝtofo, el kiu konsistas la kerno & la vosto de la kometo. Tiel estis komencita esplorado de formoj

[1] Frederiko Vilhelmo Bessel (1784-1846) estis naskita en Minden. Lia patro estis nobelo & servis en jurista kolegio. Sian unuan kleron Fr. Bessel akiris de Tilo (Thilo). Sekve li daŭris lerni sen ies helpo. Unua lernolibro kiun li studis estis « Epitomo de Navigarto » de Muro (Moore). Li aĉetis instruilon al la difino de la geografia situacio de la surteraj punktoj verkita de Bonenbergo & elementaran lernolibron de matematiko por faciligi al si la komprenon de la unua libro & komencis kun pasio studi astronomion, ne forlasante, tamen, sian oficon ; en tiu tempo li servis ĉe firmo en Bremen, & jen montriĝis jam estonta fama esploristo : kun helpo de sekstantoj de li mem faritaj, li komencis fari eksperimentojn & spite tiujn mizerajn ilojn, li sciis ricevi el ili resultatojn. Sekve la libron de Bonenbergo li elstudis astronomion de Lalando & plenigis multajn lagunojn de sia scio. La lasta libro, la plej bona lernolibro en tiu tempo, & artikoloj de Olberso pri la difino de kometaj orbitoj donis al li eblon jam en 1804 el observoj de Harrioto & Torporley de la kometo de 1607 jaro (Halleya) dedukti ĝian orbiton.

Li montris sian unuan laboron al Olberso & tiu fakto havis decidan rezultaton je lia plua sorto. Konjektema kuracisto & astronomo publikigis tiun laboron de Bessel en « Monata Korespondajo » de Zaĥo ; en tiu sama tempo li komencis per ĉiuj fortoj kuraĝigi & subteni la junan komerculon. Laŭ lia deziro Bessel kalkulis ankoraŭ tutan vicon da kometaj orbitoj, kaj jam serioze studis superan matematikon, ĝis tiam malmulte konatan. Jam en 1805 B. povis alpaŝi al la lego de « Ĉiela Meĥaniko » de Laplaso.

En tiu epoko okazis grava ŝanĝo de lia vivo : li forlasis sian komercan oficon & en 1806 akceptis, ankaŭ laŭ la propono de Olberso oficon de inspektoro ĉe Ŝröter en Lilientalo. Tie ĉi li komencis labori kun mirinda energio observi, kalkuli, fari teoriajn esplorojn. Li fariĝis en mallonga tempo tre talenta observanto : spite tutan simplecon de mezuriloj, tiuj reflektaj lornoj, kiujn havis Ŝröter, li sciis ricevi mirinde precizajn rezultatojn, dank unuflanke al diligenta esploro & elstudo de siaj instrumentoj aliaflanke al konscia metodo de laboro ; precipe reliefe tio montrigis en lia verko pri Saturno & pri ĝia kvara satelito, publikigita en 1812.

Bessel ne restis longatempe en Lilientalo. Kiam la reĝo de Prusujo, grandanima Frederiko Wilhelmo la Tria inter personaj malĝojoj & regnaj malfeliĉegoj, fondis universitaton Berlinan & poste deziris starigi observatorion en Kenigsbergo, li proponis al Bessel katedron de astronomio & administradon de la novkreita institucio & la juna, sed jam konata, scienculo akceptis tiun honoran proponon. Majon 1810 li transmigris Kenigsbergon ; de tiu tempo li ne astis plu forlasanta ĝin. Tie ĉi en la nova observatorio, inaŭgurita en la fino de 1813, al la laboremo de Bessel estis malfermita vasta kampo. Komence la rimedoj estis enlimigitaj ; spite, li sciis akiri multvalorajn rezultatojn. Do kun la tempo la iloj de l'observatorio estis anstatigataj per pli bonaj & konforme al tio Bessel pli & pli ellaboradis ilian teorion & prosperis atingi kun ili ĉiam pli bonajn rezultatojn. Kiel plej gravan sian taskon, li konsideris antaŭ ĉio eble plej precizan difinon de la situacio de astroj ; al tiu esplorado & ankaŭ al la observoj, kiuj devis servi al la verko de pli plenaj stelkatalogoj, li dediĉis multe da jaroj. Jam en 1808 li komencis plej penajn esplorojn pri la precesio, nutacio, aberacio, refrakcio, deklino de ekliptiko, ellaboris la teorion de tiuj fenomenoj & uzante ĉiam pli & pli precizajn instrumentojn (meridianaj cirkloj de Reiĥenbaĥo & Repsoldo), kun ĝis tiam neantingebla precizeco li difinis la situacion de l'ĉefaj astroj. Krom tiuj katalogoj & apartaj esploroj koncernantaj precipe la precesion & refrakton, al tiu tempo datumas

de la kometaj vostoj per komparo de difinita matematike esprimita teorio kun la observoj. Kiel konate, la demando pri la difino de la forpuŝa forto de la suno je la partikloj de ŝtofo de la kometaj vostoj ricevis detalan prilaboron & pliperfektigon en la verkoj de nia eminenta samlandano

---

la eldono de tre grava, epokfaranta verko en kiu Bessel prilaboris la esplorojn de Bredley ; en tiu verko, titolizita « Fundamentoj Astronomiaj » & publikigita en 1818 en Kenigsbergo, li ekspozis la fundamentojn de tiu scienco en amplekso donata de la mezurado. La tuta plej nova sfera & stela astronomio, sin apogas sur tiuj « Fundamentoj », tiel same, kiel « Meĥaniko Ĉiela » de Laplaso estas la fundamento de la fizika & « Teorio de Movo » de Gaŭss — fundamento de tiel nomata, teoria astronomio de nuna tempo.

Fininte sian « Fundamentojn », Bessel en 1821 alpaŝis al la solvo de grandioza laboro : preciza difino de la situacio de la steloj ĝis la 9-a grado, kies deklino estas inter —15° ĝis —45°, dis-dividinte ilin po meridianaj zonoj ; similan laboron, & laŭ simila plano, ankaŭ komencis Lalando, sed Bessel ĝin plenumis senkompare pli metode, pli precize & pli perfekte. Dum tiu laboro Bessel donis ideon & elleboris planon de eldono de stelkartoj, kiuj poste estis verkataj de diversaj astronomoj ĝis la 50aj jaroj & estis eldonataj sub la nomo « Berlinaj Akademiaj Stelkartoj. »

Nova kampo de laboro malkovris sin antaŭ Bessel en 1829, kiam li ricevis en sian disponon bonegan heliometron ekfaritan ankoraŭ de Fraŭnhofer. Koncerne la mikrometran observojn, la nova instrumento estis kapabla doni pli ol meridiana cirklo de Repsoldo por absolutaj difinoj. Konate, ke Bessel sciis esplori novan ilon & ĝin uzi kun la sama perfekteco, kiel nur li estis kapabla tion fari kun meridianaj cikloj. La plej grava rezultato de l'aluzo de la nova instrumento estis unua difino de la paralakso de fiksa stelo, nome 61 de Cigno ; la procedo uzita de Bessel por tiu celo meritas plenan konfidon & efektive ĝin trovis. Krom tio la heliometro servis por la observo de duoblaj steloj, de satelitoj de Jupitro & Saturno & ĉiam la ricevitaj rezultatoj lasis malproksime post si la grandan parton de antaŭe faritaj mezuradoj & ricevitaj el ili konkludoj. Kompreneble, ke tiaj rezultatoj povis esti ricevataj nur dank'al tio, ke Bessel elstudis sian malsimplan aparaton en ĉiuj ĝiaj detaloj esplorinte ĉiun ĝian parton, kiel el vidpunkto de teorio, tiel ankaŭ praktike. Tiuj esploroj lige kun aliaj, jam cititaj, ankaŭ gravaj laboroj en la regiono de sfera & teoria astronomio, estas publikigitaj en « Astronomiaj Esploroj » (Kenigsbergo, 1841). En la lastaj jaroj Bessel revenis al meridianaj observoj ; al tiu tempo datumas ankaŭ unu el la plej gravaj, laŭ la sekvoj, liaj laboroj, nome la esploro de ŝanĝoj en propraj movoj de Siriuso & Prociono, kiuj kondukis al la konkludo, ke ambaŭ ili estas steloj duoblaj.

Tiel, kiel plej gravan meriton de Bessel, oni devas konfesi starigon de firmaj fundamentoj de pratika & sfera astŝonomio, de li faritajn observojn & esplorojn de instrumentoj de li uzataj & dank'al teoria prilaboro de koncernantaj tiun regionon taskoj & demandoj, dume belkaj el ili estas klarigitaj de li kun perfekta pleneco. Sed vigla diverseflanka naturo de Bessel & de lia talento aparte, forlogis lin al la laboro ankaŭ en aliaj regionoj de la scio, krom astronomio. Precipe fruktodonaj & gravaj, laŭ siaj sekvoj, estas liaj laboroj en geodezio & geofiziko. La longituda gradmezurado en Orienta Prusujo, farita de li kun Bayer dum la jaro 1832, estis ligita intime kun ĵus farita difino de la longo de la sekunda pendolo ; la difino de la formo & grandeco de la tero el la komparo de la plej gravaj rezultatoj de la gradmezurado — ĉiuj tiuj laboroj garantias al Bessel, ankaŭ en tiu regiono, la famon de unuagrada esploristo. Al pura matematiko, laŭ la ecoj de sia naturo, li ne sentis preferan inklinon & rigardis ĝin nur kiel helpan sciencon ; tamen kelkaj apartaj liaj esploroj de analiza karaktero precipe, havas valoran signifon. En siaj junaj aĝoj li okupiĝis multe pri la demando de la perturboj & pri la perturboj de kometoj precipe.

Bessel alte taksis la signifon de la popularigado de sia scienco, elsentinte sur si

F. A. Brediĥin[1]. Ne estas necese nun paroli detale pri liaj esploroj, ĉar la legantoj de R. A. K. jam havis okazon legi pri tiu temo artikolon de K. D. Pokrovski. Sufiĉas nur rimarki, ke ankaŭ en la solvo de tiu interesa & grava demando la kometo de Halley ludis eminentan rolon.

Ni vidis, ke Halley jam montris kelke da kometoj, kiuj povis esti aperoj de la aktuala kometo. Similaj serĉoj de antikvaj aperoj de Halleya kometo estis farita en 40aj jaroj de 19a jarcento de Lojié & precipe de Hajndo. Ili povis kun pli aŭ malpli granda certeco rekoni plurajn aperojn de la kometo de Halley retroirante al la 12a jarcento a. K. Dum la lasta tempo la demando estis esplorita ankoraŭ pli fundamente de Grinwiĉaj astronomoj Kowel & Krommelin, kiuj kun helpo de du aliaj membroj de la Reĝa Astronomia Societo en Londono komencis grandiozan laboron de precizeta kalkulo de perturboj de Halleya kometo dum la tempo depost la jaro 1531 p. K. ĝis 240 a. K. Ili prosperis konfirmi grandparte la konkludojn de Lojié & Hajndo, korektinte kelkajn iliajn rezultatojn & daŭrigis la vicon de rekonitaj aperoj de la kometo ankoraŭ : je unu ciklo kun sendubo & je du kun ia certa probablo.

Jen la tabelo de rezultatoj de tiuj esploroj (K. & K. legu Kowel & Krommelin).

Tabelo de revenoj de la Halleya Kometo.

Paso tra perihelio.	Ciklo de revoluo.	Kiu montris unua.	Regiono de observo.
Stilo Juliana.			
Antaŭ Kristnasko.			
87 aŭgusto aŭ oktobro	75 j. 1 m.	K. & K.	Ĥinujo.
12 oktobro	76 » 3 »	Hajndo.	Eŭropo & Ĥinujo
Post Kristnasko.			
66 januaro	75 » 2 »	»	Ĥinujo.
141 marto, 29	77 » 1 »	»	»
218 aprilo	77	»	Eŭropo & Ĥinujo.
295 aprilo	78 » 7 »	»	Ĥinujo.
373 novembro	77 » 8 »	»	Neklaraj ĉe Ĥinoj.
451 julio, 3	79 » 4 »	Lojié.	Eŭropo & Ĥinujo.

mem en Bremo ĝian influon : kiel elokventa atesto de tia lia rigardo je la demando estas lia « Popularaj Lecionoj pri sciencaj temoj ». Hamburgo, 1848, eldonita jam post lia morto, de Ŝumaĥer.

Tiel la plej granda prudenteco & precizeco ligite kun diverseflankeco, ĉirkaŭprenanta preske ĉiujn branĉojn de astronomio & kun ĝi ligitaj sciencoj, donas rajton konfesi Besselon kiel grandegan & plej eminentan astronomon de la lasta tempo. Efektive, estas preske neniu scienculo, almenaŭ el la nombro de nun vivantaj, kiu posedas en tioma grado talenton per kiu Bessel fariĝis fama. Sufiĉas nur nomi la nombron de ĉiuj liaj verkoj, traktatoj, artikoloj, noticoj, kiu atingas ĝis 400, por fari ebla kompreni pri la mirinda produktiveco de lia laboro ; dume ne estas eble nomi eĉ unu el ili, kiu estus senigita ian signifon !

(El « Astronomiaj Biografioj », N. de Tr.).

[1] Vidu : Rusa Astronomia Kalendaro, 1905.

Tabelo de revenoj de la Halleya Kometo (sekvo).

Paso tra perihelio.	Ciklo de revoluo.	Kiu montris unua.	Regiono de observo.
530 en mezo de nov.	76 » 4 »	Hajndo.	Ne multaj ne sufiĉe.
607 fino de marto	77 » 8 »	K. & K.	Klaraj sciigoj ĉe.
684 novembro	75 » 8 »	Hajndo.	Ĥinoj.
760 junio, 10	76 » 8 »	Rojié.	Eŭropo & Ĥinujo.
837 februaro, 25	75 » 5 »	K. & K.	Ĥinujo.
912 julio, 20	77 » 3 »	»	Neniaj observoj.
989 fino de sept.	76 » 5 »	Hajndo.	Ĥinujo.
1066 marto, 27	79 » 1 »	»	Eŭropo & Ĥinujo.
1145 aprilo, 19	77 » 5 »	»	»
1222 septembro, 10	79 » 1 »	K. & K.	Ĥinnjo.
1301 oktobro, 22	77 » 1 »	Hajndo.	»
1378 novembro, 8	77 » 7 »	Lojié.	»
1456 junio, 8	75 » 2 »		Eŭropo.
1531 aŭgusto, 25	76 » 2 »		
Stilo Gregoriana			
1607 oktobro, 26	74 » 3 »		Nur mankas monatoj majo & decembro. (N. de Tr.)
1682 septembro, 14	76 » 6 »		
1759 marto, 12	76 » 8 »		
1835 novembro, 15	74 » 5 »		
1910 aprilo, 20			

Plej longa ciklo 79 jaroj 4 monatoj ; la plej mallonga — la lasta — 74 j. 5 monatoj.

IV

La venonta reveno de Halleya kometo al la suno, kies atestantoj per ludo de okazo ni estas, trovas l'astronomion en stato ankoraŭ pli malsimila al ĝia stato de 1835, ol la lasta malsimilis la staton de tiu scienco en la mezo de 18ª jarcento. Novan eklatantan triumfon ĝuis la teorio de N. en la eltrovo farita per vojo de tiu teorio de nova planedo Neptumo de Adams & Leverié. La movoj en la sistemoj de duoblaj steloj montris, ke la Njutona leĝo de altiro ankaŭ regas en la regionoj plej malproksimaj de ni ; subtilaj eksperimentoj en laboratorioj ebligis pruvi altiremon eĉ de malgrandaj objektoj (la komenco estis farita de Kavendiŝo ankoraŭ en 18ª jarcento) & difini mezan firmecon de la tero & sekve de ceteraj korpoj de la suna sistemo ; malgrandaj konfuzoj kontraŭ la teorio en la movo de grandaj planedoj, malkaŝitaj de Leverié & Njekombo, trovis, se ne senduban, tamen, verŝajnan klarigon en altiro, kiun laŭ esploroj de Seligero, ke je ili efikas la lumo zodiaka ; nur la movo de la luno, origino de Njutona leĝo de altiro kiu donis al esplorantoj multe da triumfoj & duboj, kiel montris de esploroj de Njukombo publikigitaj jam post lia morto, prezentas neklarigeblajn deflankiĝojn kontraŭ la teorio.

Aliflanke, la kontinua plibonigo de optikaj & meĥanikaj partoj de l'astronomiaj iloj, alkondukis al la konstruo de modernaj kolosoj, refraktoroj & reflektoroj, invento de spektra analizo & ĝia evoluo & apliko al esploro de diversaj ĉielaj fenomenoj, grandega signifo por astronomiaj esploroj de

fotografado, arto eĉ ne ekzistanta en 1835, tre vastiĝis la regionon de astronomiaj esploroj & grandiĝis la precizecon de la esploroj. Ankaŭ en la regiono de kometa astronomio tia evolucio de rimedoj de esploro de la ŝtofo en kometaj vostoj per fotografo, spektra analizo de la lumo de la kometoj, tre vastiĝis la kampon de nia scio, sed, estas necese rimarki, ankaŭ elmetis antaŭ ni multe da demandoj, kiuj atendas sian solvon, & en tia solvo, ŝajnas, la ĉefan, se ne solan rolon, devas ludi la rezultatoj de plej novaj esploroj en la regiono de la fiziko, kiaj estas : la premo de la lumradioj teorie montrita de K. Maxwel & unuafoje de P. Lebedew pruvita eksperimente & la ecoj de elektronoj eltrovitaj per penoj de multaj esploristoj en longa vico de diversaj eksperimentoj.

Kio koncernas la movon de la kometoj, la penaj esploroj de O. Baklund, nuna direktoro de la observatorio en Pulkovo tuŝantaj ĉiujn ĝis nun konatajn aperojn de la kometo de Enke, montris, ke l'anomalioj de ĝia movo dependas ne nur de la efiko de rezista medio, sed de iu kaŭzo ankoraŭ ne tute klarigita. Ĉe tiaj kondiĉoj renkontas hodiaŭ la Tero Halleyan kometon.

Kiel iame, ĝies reaperon antaŭiras la kalkulo de la vojo de ĝia aktuala reveno al la suno. Ankoraŭ en 1864 Pontekulano, revidante sian kalkulon de ĝiaj perturboj, konsiderante la influon de Jupitro, Saturno & Urano, trovis la daton de la venonta reapero la 16^{an} de majo 1910.

Dum la lasta tempo estis faritaj ankoraŭ du antaŭkalkuloj.

Unu de anoj de Rusa Astronomia Societo, komencita en 1894 per iniciato & sub la direkto de prof. A. Ĵdanov, tiama prezidanto de la R. A. S., sed la plej granda parto de la laboro estis farita 12 jaroj poste sub la gvido de la nuna prezidanto de la Societo prof. A. Ivanov[1]. Alia antaŭkalkulo estis plenumita de Griwinĉaj astronomoj K. & K. kun helpo de aliaj membroj de Astronomia Societo en Londono. La donita temo en ambaŭ okazoj ne estis tute simila. En Rusa astronomia Societo oni decidis difini la venontan aperon de la kometo bazante la kalkulon nur sur la observoj faritaj dum la lasta ĝia apero en la tempintervalo de 1835 ĝis 1910. Ĉe tia difino de tasko, oni ne povis atendi ricevi precizegan kalkulon de la dato de paso tra perihelio, ĉar estis necese kalkuli periodon 75-jaran laŭ la observoj faritaj dum tempintervalo da 9 monatoj, tio estas unu centono de tuta ciklo. La tasko de laboro estis kalkuli la perturbojn por tiu 75-jara tempintervalo. Kiel dato de paso tra perihelio estis ricevita la 17^{a} de junio nov. stil. 1910.

La laboro de K. & K. ne estas ankoraŭ plene publikigita. Ĝi estis prezentita al la konkurso de l'Internacia Astronomia Societo & kiel kondiĉo de konkurso estis postulite ne publikigi detalojn de laboro antaŭ aljuĝo de premioj ; la premio al ili estis aljuĝita oktobron 1909. Laŭ sciigoj de

[1] A. Ivanov. Kometo de Halley & ĝia venonta reveno. S^{t}-Peterburgo, 1909. En lingvo rusa.

Monataj Noticoj de Reĝa A. S.[1] ili kalkulis la perturbojn de la kometo por la periodo 1759-1910 & difinis kiel daton de paso tra perihelio la 16ᵃⁿ de aprilo novastilan 1910, 14 h. laŭ la Grinwiĉa meza tempo. Serĉi la kometon laŭ la precizetaj efemeridoj oni entreprenis ankoraŭ en la komenco de pasinta jaro 1909, sed nur la 28ᵃⁿ de aŭgusto novastile la profesoro de Universitato en Heidelbergo Max Wolf per reflektoro kun 75-centimetra luzo[2] & 282-centimetra fokusa disto[3] ricevis unuan fotoaĵon[4] de la kometo; tamen la bildo ankoraŭ estis tiel pala, ke nur post, kiam la 11ᵃⁿ de septembro li ricevis novajn bildojn, li konfesis sin rajtigita anonci la retrovon de Halleya kometo; do kiam la telegrafo disfanfaris tiun novaĵon tra la tuta mondo, montriĝis, ke palaj bildoj de la kometo sin trovas sur la kliŝoj ekspozitaj la 9ᵃⁿ de septembro en Grinwiĉo per 30-cola (762ᵐᵐ) reflektoro. Sekve la fotoaĵoj estis ricevitaj ankaŭ en aliaj observatorioj posedantaj sufiĉe gradajn reflektorojn. En la komenco de septembro la heleco de l'astro estis nur 16ᵃ grada; sekve ĝia heleco ĉiam pligrandiĝis pro alproksimiĝo al la suno & al la tero; en la komenco de novembro novastile, la kometo estis jam 13-grada & aspektis en teleskopo kun luzo de 18-centimetra kiel heleta makuleto.

Ceteraj observoj montris, ke la kometo pasos la perihelion la 19ᵃⁿ de aprilo je la 16ᵃ horo de meza Grinwiĉa tempo (aŭ je la 4ᵃ horo postnoktmeze laŭ la civila tempokalkulo), 3 tagojn post la dato montrita de la antaŭkalkulo de K. & K. Tiel, ĉe nuna reveno, oni ĝin rimarkis jam 7 monatojn antaŭ ĝia perihelio.

En la lasta ĉapitro de tiu ĉi skizo racie estas ĵeti rapidan rigardon sur la videblan movon de la Halleya kometo sur la ĉielo en 1910 & sur la kondiĉojn ĉe kiuj ĝi estos observata. Videblaj lokoj de ĝia situacio en la firmamento estas kalkulitaj laŭ jenaj elementaj donitaj de K. & K.

Latitudo de acensa angulo	57° 16′ 12″
Klino de orbito	162° 12′ 42″
Angulo de nodo ĝis perihelio	111° 42′ 16″
Granda duonakso de elipso	17.94527
Ekcentreco	0.967281

La karto III montras la videblan vojon de la kometo depost la 20ᵃ de januaro ĝis la 20ᵃ de majo 1910 & la movon de la suno depost la 9ᵃ de februaro ĝis la 20ᵃ de majo; la karto enhavas la stelojn ĝis la 4ᵃ grado; la vojoj de Marso & de Saturno en tiu regiono de la ĉielo ne estas strekitaj, por ne kompliki la grafikaĵon.

Ĉar la tempo de paso tra la perihelio okazas je 7 horoj malsimila ol la

[1] *Monthly Notices of the Astronomical Society*, 1907-08.
[2] (F.) *lumière, orifice*, (G). *Brennweite*, (R.) *otverstie, luza*, (H.) *luz*.
[3] (F.) *distance focale*, (R.) *fokusnoe razstojánie*.
[4] (R.) *fotografićeskoe izobrajenie, snimok*, (G.) *photographische Aufnahme*.

prakalkulita, la lokoj de situacio de la kometo sur la ĉielo, montritaj sur la karto, povas okazi neĝustaj kontraŭ la realaj je kelkaj minutoj, por certaj datoj eĉ ĝis unu grado precipe en majo, kiam la kometo estos pasanta sufiĉe malproksime preter la tero : la plej malgranda distanco inter la kometo & la tero estos nur unu sepono $\left(\frac{1}{7}\right)$ de la meza suntera distanco, tio estas precizete 20.000000 da verstoj (21335600 km.).

La kometo estas montrita de punkto kun punktaro, kies direkto montras daŭrigon de l'arko de la granda cirklo liganta la kometon kun la suno; laŭ la direkto de tiu streketo estas etendonta la vosto de la kometo. Kun pli malgranda certeco oni povas trakti pri la ebla heleco & precipe pri la heleco & longo de la kometa vosto. Konata estas, ke la heleco de kometo ĝenerale & la heleco & la longeco de ĝia vosto precipe povas suferi grandan akrajn ŝanĝojn dum kelkaj tagoj ; en la kometo de Morhaŭzo (Morehouse) de 1908 la vosto estis suferinta gravajn ŝanĝojn eĉ dum unu tago. Tamen koncerne la kometon de Halley, kiu dum kelke da aperoj estis pene observita, oni povas provi antaŭdifini, kion ni povas atendi, konsiderante kia ĝi estis dum pasintaj aperoj. Jam la cirkonstanco, ke ĝi estis vidata en multaj jarcentoj, montras, ke la disperdo de la ŝtofo ne estas granda rilate al ĝia provizo. En fino de 19ª jarcento Holeček la astronomo de l'observatorio en Vieno, faris detalajn esplorojn de ĝia heleco ĉe diversaj reaperoj & de la longeco de ĝia vosto, bazante sin sur la observoj faritaj dum pluraj ĝiaj aperoj & precipe dum la kvar lastaj, kiuj estas la plej precizaj [1]. Li venis al la konkludo, ke la forto de lumo eliranta de la kometo, kiam ĝi trovas sin ĉe la perihelio, estas tre nemulte ŝanĝata de unu ĝis alia reapero & ĉe ĉiuj reaperoj ĝi malgrandiĝis proporcie al sia foriĝo de la suno, ĝia okulsentebla heleco, kiu dependas ne nur de ĝia lumforto, sed ankaŭ de la distanco inter la kometo & la tero. Krom tio gravan rolon ludas la heleco de la fono de tiu parto de la ĉielo, kontraŭ kiu sin trovas la kometo dum la observo : la lumigado de la ĉielo per krepusko aŭ per la luno influas pli multe je la aspekto de kometo ol je la nebulaĵoj aŭ je la steloj ; tiel, se la kometo sur la fono de malhela nokta ĉielo ŝajniĝas, ekz : similan impreson, kiel apud ĝi vidata stelo de unua grado, do sur la fono de la ĉielruĝo aŭ ĉe la lunlumo la impreso povas esti multe malpli forta & ĝi tute ne similos je apuda stelo unuagrada.

Laŭ la esploroj pri la heleco de la Halleya kometo en 1835-1836 kolektitaj de Holeček, konjektante, ke ĉe aktuala reaparo la lumforto en diversaj punktoj de ĝia orbito estos simila je estinta ĉe la pasinta & atentante la distancon inter la kometo & la tero, oni ricevas jenajn gradojn de ĝia videbla heleco sur la nigra fono de la ĉielo :

---

[1] J. Holetschek. Esploroj pri la grandeco & heleco de la kometoj & de iliaj vostoj. En lingvo germana. Vieno, 1896.

Fig. 1.

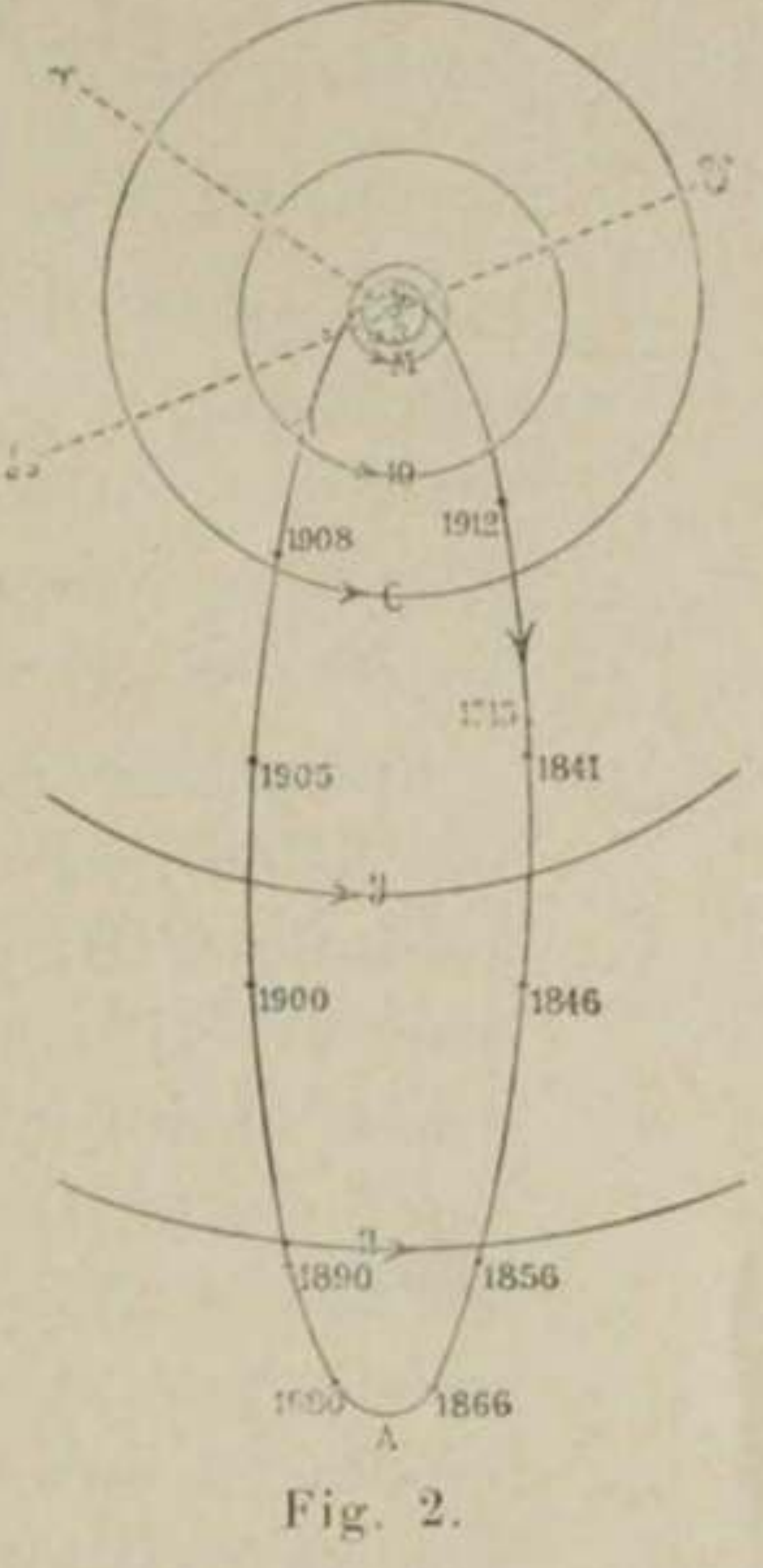


Fig. 2.

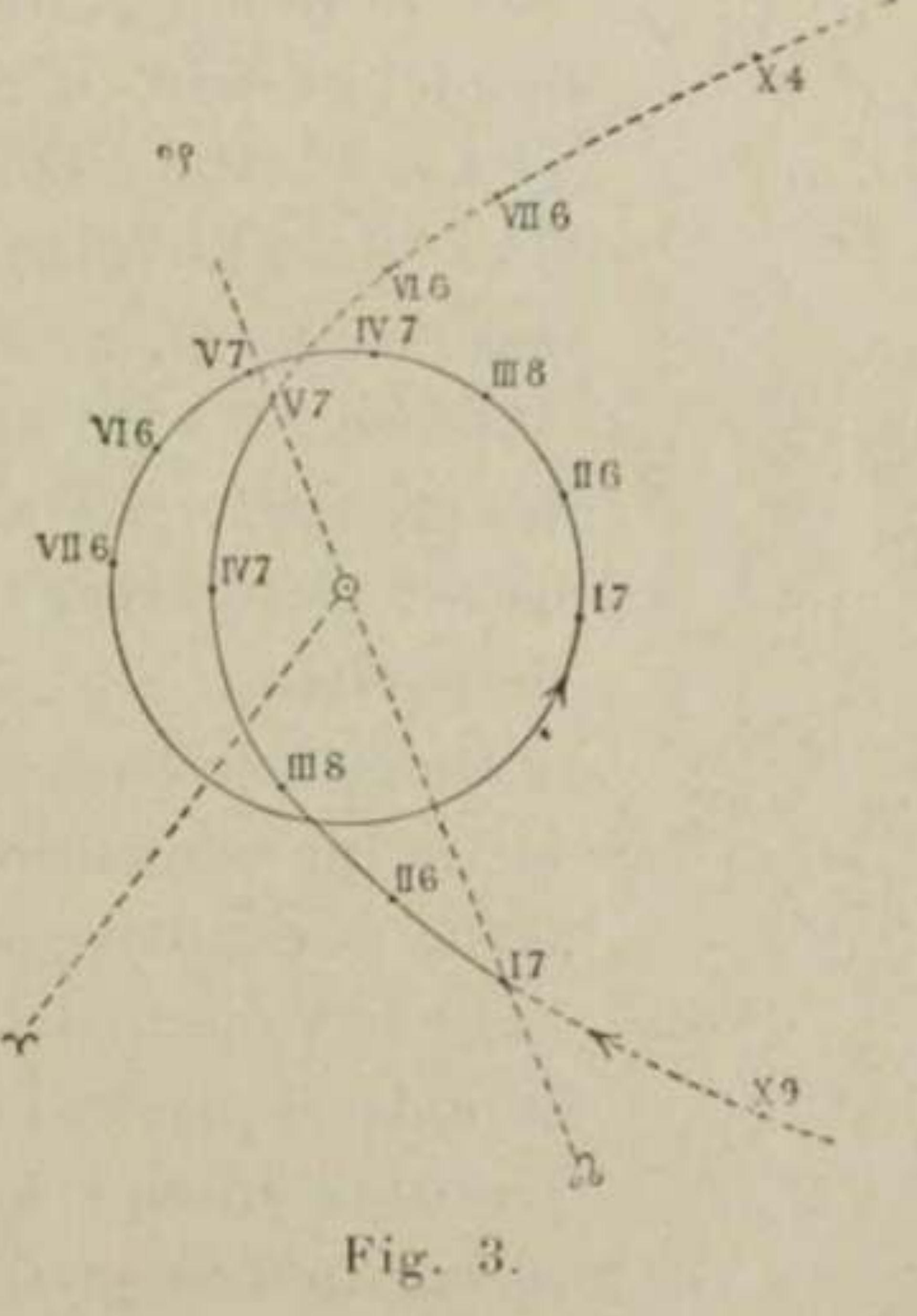


Fig. 3.

1910	Januaro 7/20	11 grado
	Januaro 27/februaro 9	9 »
	Februaro 16/marto 1	7 »
	Marto 8/21	6 »
	Marto 28/aprilo 10	4 »
	Aprilo 7/20	3 »
	Aprilo 17/30	3 »
	Aprilo 27/majo 10	2 »
	Majo 7/20	0 »
	Majo 27/junio 9	6 »
	Junio 16/29	9 »
	Junio 6/19	14 »

Komparante la movon de la kometo en la ĉielo & la cititajn valorojn de ĝia heleco, ni venas, al la konkludoj, koncerne la kondiĉojn ĉe kiuj, ĝi estos observata en 1910 : dum januaro, februaro, & marto la kometo sin movas en la stelaro Pisko de oriento okcidenten ; la suno en tiu tempo sin trovas okcidente de ĝi & proksimiĝas iom-post-iom al ĝi : la kometon oni povas observi sur la okcidenta parto de la ĉielo post la subiro de suno; ĝia heleco de januaro ĝis marto kreskas de 11^{a} ĝis 7^{a} grado ; & tial ne estas videbla por nuda okulo (fig. 1) ; en la fino de marto ĝia heleco atingos la 5^{an} gradon ; tamen en tiu tempo la kometo preterpasas la sunon & tial la kometo ankaŭ ne estas videbla ; de la komenco de aprilo la kometo sin trovas okcidente de la suno & ĝi estas videbla oriente antaŭ la sunapero ; tiuj kondiĉoj de observo daŭras ĝis la 19^{a} majo, post kio la kometo transiras orienten de la suno rapide moviĝante inter la suno & tero (fig. 2). Aprilo kaj majo estas la plej interesa tempo por observi la kometon ; la 20^{an} de aprilo ĝi pasas la perihelion ; ĉirkaŭ la 7^{a} de majo ĝi sin trovas en la plej granda videbla distanco for de la suno, atinganta 45°. Laŭ la heleco ĝi konjekteble estos 3-2 grada, sed ĝi estos videbla nur frumatene & ĉe la plej bonaj kondiĉoj ĝia alteco super la horizonto en la momento de sunapero estos nur 17-18° ; ju pli sude, des pli bonaj estos la kondiĉoj de ĝia observo : des pli granda estas la alteco super la horizonto en la momento de sunapero & tial des malpli la influo de la ĉielruĝo je la videbleco del astro, krom tio la luno iom malgrandigos la impreson, lumigante la fonon de la ĉielo.

La 24^{an} de aprilo ni havos plenlunon ; la 2^{an} de majo-la lastan kvarton ; la 10^{an} de majo-novlunon. La 19^{an} de majo la kometo pasas inter la suno & tero ; ĝia movo sur la ĉielo estos tre rapida, ĉar en tiu dato la distanco inter la kometo & tero estos minimuma, dume la movoj de ili ambaŭ estas direktataj preskaŭ inverse (fig. 3) ; laŭ sia heleco la kometo, verŝajne, superos la stelojn unuagradajn, sed sin trovante proksime de la suno, oni povas dubi ke ĝi estos videbla. La 20^{an} de majo ĝi fariĝas jam vespera stelo & verŝajne, ankoraŭ dum kelkaj tagoj estos videbla en la krepusko de vespera ĉielruĝo ; sed tuj poste ĝia heleco komencos rapide malgrandiĝi & en la fino de majo, verŝajne ĝi ne plu estos videbla per nuda okulo. Kio kon-

cernas la longecon de vosto de la Halleja kometo, la observoj de Haleĉek montras, ke la vosto en sia plej hela & tial la plej facile observebla parto ĉe diversaj reaperoj de la kometo estis atinganta la longon precizete de unu dekono $\left(\frac{1}{10}\right)$ de la suntera distanco, te ĉirçau 14,000,000 verstoj (14,925,000 km.) & ke la plej palaj partoj observeblaj nur ĉe tre ĝustaj kondiĉoj (malhela fono de la ĉielo) estis distancaj ĝis 30 & eĉ pli milionoj da verstoj (32,000,000 km.) de la kometa kerno. Diferenco inter la observita longo & heleco de vosto ĉe diversaj reaperoj, ŝajnas esti kondiĉitaj precipe de la malcimileco de la kondiĉoj de observe : malsimila distanco inter la kometo & la tero & malsimila koloro & heleco de fono de la ĉielo.

Se ĉe la nuna reapero la kometo de Halley disetendos sian voston simile longan & helan kiel ĉe la pasintaj, tiam en la plej favora situacio de la tero & de la vosto, nome en 20aj datoj de aprilo & en la mezo de majo, la vosto etendiĝos sur la ĉielo tra 12oj en sia plej hela parto & ĝis 25° en la partoj pli palaj, kiuj estos observeblaj nur ĉe tre favoraj kondiĉoj : nur en sudaj latitudoj. Tamen, la influo de la ĉielruĝo povas esence malgrandigi la videblan parton de la vosto.

La plej interesa tago estos, verŝajne, la 19a de majo. En tiu tago la kometo, moviĝante inter la suno & tero, pasos la diskon del suno & tiu fenomeno estos grava tial, ke, probable, ĝi donos eblon difini la amplekson de la firma, maldiafana parto de la kometo, tiel nomata kerno. La kuntuŝo de la kometo kun la disko de suno akazos je la 2a h. 22 min. nokte & la fino de la paso (maltuŝo) ĉirkaŭ je la 3a h. 22 min. de la Grinwiĉa tempo. La fenomeno estos observebla en Orienta Eŭropo, Azio, Aŭstralio, sur la Pacifiko & en Nord-okcidenta Ameriko, kie tiutempe estos tago. Krome, kelk'horojn post tio la Tero trafos en la voston de la kometo; do la firmeco del ŝtoto de la kometa vosto en la distanco ĉirkaŭ 21 milionoj da kilometroj for ĝia kerno estos ekstreme malgranda : ĝi estos kelk-mil-milione malpli granda ol la firmeco de nia atmosfero[1] ; kaŭze tia mikra firmeco de ĝies stofo, ne estas kredeble, ke tiun pason de la tero tra ia vosto de la kometo oni prosperus pruvi eksperimente per la sentebla maniero.

S. Blaĵko,
Moskvo, Universitata Observatorio,
1909, novembro.

Kun afabla permeso de la aŭtoro Esperantigis el lingvo rusa,
W. Ŝmurlo, *Riga*.

[1] Astronomo Roberto Ballock en malfermita letero al la kometotimantoj komparas la rekontron de la Tero kun kometo kun tiu de rinocero kun araneajo. N. de Tr.



PSIĤOLOGIO

La principoj de psikologio.

(populare klarigataj)

Antaŭparolo.

Populara klarigo de tia scienco, kiel la psikologio, prezentas grandajn malfacilaĵojn pro nesufiĉa stariĝo de ĝiaj principoj : ĉiupaŝe ni renkontas la demandojn malajn, en kiuj oni devas necese esprimi sian opinion por la profito de unu el la batalantaj opinioj, ne povante motivigi, kial oni elektis tiun ĉi vidmanieron kaj ne alian, ĉar la rilatoj de la populareco kontraŭstarigas barilojn.

Dum la skribo de tiu ĉi verketo mi staris sur rigardpunkto, kiun havas Hans Cornelius en sia verko *Psychologie als Erfahrungswissenschaft;* dum la skribo de apartaj ĉapitroj mi direktis min per la rezonado de James *(Texbook of Psychology)*, Avenarius *(Kritik der reinen Erfahrung)*, Taine *(L'intelligence)* kaj Bain *(Le sens et l'intelligence)*. Ankaŭ mi uzis la verkon de Wilhelm Wundt : *Grundzüge der physiologischen Psychologie.*

Ĉapitro 1ª.

Enkonduko.

§ 1. *Pri la objekto de psikologio.*

Ni diras kutime : « sukero estas dolĉa », « la herbo estas verda », « ŝtono ĵetita supren falas », « la tero turniĝas en sia iro ĉirkaŭ la suno », « la akvo konsistas el oksigeno kaj hidrogeno », k.t.p., kaj ni juĝas, ke tiuj ĉi esprimoj estas plenaj kaj precizaj. Tio estas eraro. Ni devus paroli : ni sentas ke sukero estas dolĉa ; ni vidas, ke la herbo estas verda ; ni scias, ke ŝtono ĵetita supren falas ; ke akvo konsistas el oksigeno kaj hidrogeno, k.t.p. En la ordinara vivo kaj en la naturaj sciencoj ni konsideras objektojn kvazaŭ ili estus io nedependa de ni kaj ni konsideras nur la rilaton inter ili. Tiu vidpunkto estas tute elrezonigita kaj alkondukis al grandega diskresko de homa scieco. Ni estas tamen mirinde, kaj la samaj aferoj povas esti konsiderataj el ankoraŭ alia vidpunkto.

Ekzistas faktoj, kies dependeco de ni donas nenian dubon : ĉi tiuj faktoj estas la pensoj, memorigaj, afektoj, deziroj, sentadoj, k.t.p. Ni

opinias, ke ni povas imagi arbon, ŝtonon, kiujn neniu vidas, muzikon, kiun neniu aŭdas, k.t.p. Estas tamen neeble imagi aŭ ekpensi sentadon, kiu ne estus la sentado de ia sentanta estaĵo, penson, kiu ne estus ies penso, volon, kiu ne estus ies volo.

La mondo ŝajne disiĝas en du diversajn flankojn; unu eksteran, al kiu apartenas ĉiuj nin ĉirkaŭantaj objektoj; alian internan, konsistantan el niaj pensoj, memorigoj, afektoj, agoj de volo, k.t.p. kutime tiuj lastaj fenomenoj estas konsiderataj kiel *spiritaj,* kontraŭece al la mondo ekstera, *korpa* aŭ *materiala.*

Ĉu ni tamen ne eraris, jesante ke ni povas imagi ian objekton eksteran nedepende de ia ajn sentanta estaĵo. Mi rigardas pinon kreskantan apud mia fenestro; mi fermas la okulojn kaj mi scias, ke la pino tamen ekzistas, tio signifas, ke mi esperas ekvidi ĉi tiun pinon, kiam mi malfermos la okulojn; se mi blindiĝus, mi scius, ke aliaj ĝin vidas. Mi neniam vidis blankan urson, sed mi kredas, ke tia besto ekzistas, ĉar aliaj vidis aŭ vidas ĝin; do mi scias, ke staranta en taŭgaj kondiĉoj mi ankaŭ vidus ĝin.

Ni parolas iafoje pri stato de la tero dum la epokoj, dum kiuj estis sur ĝi nenia viva estaĵo. En tiaj priskriboj ni ĉiam supozas, ke se ni tiam vivus ni vidus ĝin tian, kian ni ĝin priskribas. Mallonge, la nedependeco de eksteraj objektoj je la estajoj sentantaj estas nur ŝajna; principe, neebla estas penso sen la pensanta estaĵo, same kiel dolĉeco de sukero aŭ verdeco de herbo sen iu, kiu ĝin sentus aŭ rigardus.

En la ordinara vivo kaj en la sciencoj ni uzas la rememorigon, se ni konsideras objektojn kiel io nedependa de ni, kaj ni analizas nur la rilatojn okazantajn inter ili. Vere, ĉiuj ĉi rezonoj apogas sin sur la supozo, ke ni, aŭ ia estaĵo simila al ni vidas kaj rimarkas tiujn objektojn kaj rilatojn, aŭ almenaŭ ke en taŭgaj kondiĉoj ĝi povus vidi kaj rimarki ilin. Simile, kiel ĉiu penso devas esti ies penso, same ĉiu objekto devas esti ies objekto, devas esti de iu vidata, rimarkata, k.t.p. Ĉio do, kion ni sentas, pensas, vidas aŭ rimarkas devas esti de iu spertata, devas esti ies stato de konscio.

Absoluta distingo inter la mondoj interna kaj ekstera, kiun ni rimarkis, ne estas ebla, kaj estas nur unu vera mondo, la *mondo de la konsciostatoj,* ĉirkaŭanta egale la kolorojn, formojn, kiel la sentojn, sonojn, pensojn, odorojn kaj afektojn. Kelkaj elementoj ja, tiaj nome, kiel la koloroj, formoj, sonoj, estas ofte laŭoportune konsiderataj kiel ekzistantaj nedepende de la sentantaj kaj pensantaj estaĵoj, kiel enirantaj en la kolekton

da tiel nomata ekstera mondo; aliaj, kiel la pensoj, memorigoj, afektoj al tia konsidero ne apartenas.

Ne ekzistas do du mondoj : ekstera kaj interna, sed ekzistas nur unu mondo, nevidebla, kiun ni povus konsideri el du malsamaj vidpunktoj. La samaj koloroj, sonoj, kiuj, estante konsiderataj nedepende de la estaĵo rimarkanta kaj sentanta ilin, kvankam apartenantaj al la ekstera mondo, fariĝas tamen partoj de la interna mondo, se ni prenas ilin ne abstrakte de viva estaĵo, sed kiel farantajn ĝian staton, — en la sama senco, kiel ĝiaj ĝojoj, pensoj, k.t.p.

Mi revenos ankoraŭ al tiu objekto; tie ĉi tio, kion mi diris, sufiĉos al la kompreno de la jeme difino de psikologio :

Psikologio estas la scienco pri la statoj de konscio, t.e. la scienco pri la tuta sperto, konsiderata depende de estaĵo, kiu tiun ĉi sperton eksentas.

La psikologion oni nomadis kutime sciencon pri la spiritaj fenomenoj, sed spirita fenomeno signifas tiom, kiom la stato, perceptita de la sentanta estaĵo. Do el tiu vidpunkto ne estas fenomeno, kiu ne povus esti prenota kiel spirita.

Per si mem ia fenomeno estas nek spirita, nek korpa, kaj solvas tion nur la punkto de vido. Arbo, kiun mi vidas, konsiderata rilate al aliaj arboj, al fundo, sur kiu ĝi kreskas, k.t.p. estas korpo; konsiderata poste rilate al mi, ĝi estas arbo, kiun *mi vidas*, ĝi estas stato mia de konscio, estas parto de spirita mondo mia.

« La mondo estas nek la animo nek la korpo — diris la fama pensulo de 19ª jarcento, R. Avenarius — ĝi estas io tria; *ni* nur faras ĝin spiriton aŭ korpon, responde al tio, kiamaniere ni prilaboras ĝin en niaj pensoj kaj rezonoj ».

§ 2. *Spiritaj fenomenoj kaj nerva sistemo. Psiko-fizika paralelismo.*

Ĉiu sento, ĉiu penso, ĉiu percepto povas esti, kiel mi plisupre diris, konsiderata depende de sentanta estaĵo; plie ĉiu, tia estaĵo estas ĉiam la tuto, konsistanta el multaj partoj; ne ĉiuj tiuj ĉi partoj trovas sin en samproksima kaj senpera rilato al la spiritaj fenomenoj.

Ĉiu konas senpere nur unu spiritan vivon, la sian propran; la rimarkoj, faritaj super tiu ĉi vivo, egale kiel la pripensoj pri ĝi estas la punkto de eliro de psikologio. Pri la spirita vivo de aliaj estaĵoj ni povas opinii nur per la simileco, kiun ni perceptas inter ili kaj nia konduto. Sur tia fundamento ni estas emaj kredi, ke movojn de aliaj homoj kaj sonojn de ili

eldonitajn, akompanas la samaj konsciostatoj, kiajn ni mem spertas, se ni plenumas movojn aŭ elportas tiajn sonojn. Ĉar la diferenco inter nia konduto kaj konduto ĉe la bestoj estas jam evidente reliefa, mi do en mia leciono havos antaŭ ĉio en la vido la spiritan vivon de la *homoj*.

La psikologio de la bestoj estas scienco tro konfuza por ke tie ĉi, mi povu ĝin konsideri; ĝi bezonus apartan verketon por sia klarigo.

Ĉe la homoj ni konstatas la senperan dependon de la spiritaj fenomenoj de la centra nerva sistemo. Mi ne povas citi tie ĉi ĉiujn ekzemplojn, atestantajn pri tiu dependo, mi memorigos nur pri tiaj konataj faktoj, kiel la efikoj de narkotikoj, pri la perdo de la memoro aŭ parolo ĉe kelkaj malutiligoj de la centraj nervaj ujoj, la plialtiĝo de la temperaturo dum la streĉa intelekta agado (Schiff konstatis tion ankaŭ ĉe la bestoj) kaj plirapida cirkulado de la sango en la cerbo dum pensa laboro (Mosso).

Hodiaŭ la scienco inklinas al la akcepto, ke ĉiun konciostaton akompanas ia ŝanĝo aŭ ia nombro da ŝanĝoj en la centra nerva sistemo, kaj tiu ĉi supozo apogas sin sur la leĝo pri la konservo de energio.

La principo de la konservo de energio diras, ke inter kelkaj specoj de fenomenoj okazas konstanta nombra rilato, ke ia *m* da meĥanika laboro povas elvoki ĉiam nur *n* unuojn da varmo, kaj kontraŭe, ke *n* da varmo povas elvoki ĉiam *p* da fenomenoj ĥemiaj, lumecaj, k.t.p. se ni supozus, ke ian konciostaton povas ne akompani ŝanĝoj en la nerva sistemo, ni povus tre facile enfali en la malon de la plisupra principo. Efektive, en tre malmultaj okazoj niaj pensoj, sentadoj, k.t.p., alkondukas nin al diversspecaj faroj, t.e. al la elporto de ia kvanto da energio sub la formo de meĥanika laboro, varmeco, k.t.p. La kvanto de nia energio povus esti esprimota kiome; ekz. *Z* da meĥanika laboro, *y* da varmeco, k.t.p. Laŭ la principo de la konservo de energio ni devas supozi, ke tiu *Z* da meĥanika laboro, *y* da varmo, devenis ne el nenio, sed, ke en antaŭaj kondiĉoj al ili respondadis iaj ŝanĝoj, egalvaloraj rilate al la energio, aperinta en ili. Restas do la elekto de du aferoj : aŭ akcepti, ke tiuj ŝanĝoj estis la pensoj, sentoj, k.t.p., aŭ, ke tiujn pensojn kaj sentojn akompanis iaj aliaj ŝanĝoj, kiuj estis la esenca kaŭzo de la apero de tiu *Z* da meĥanika laboro, *y* da varmo.

En la unua okazo ni supozas, ke memaj fenomenoj, kiel la pensoj kaj sentoj, povas esti egale premataj kiel la proceso de energio, ke ili povas en konstantaj kaj neŝanĝeblaj rilatoj anstatiĝi en la fenomenoj varmecaj, elektraj meĥanikaj, k.t.p. Tio estus nova larĝigo de la principo de l'kon-

servo de energio, kiun jam antaŭvidis T. HUXLEY, la fama Angla natur-scienculo kaj kun kiu konsentas, versimile, kelkaj nuntempaj pensuloj kaj psikologiistoj. La kontraŭdiro, ke ni ne estas kapablaj kompreni, kiamaniere la fenomenoj varmecaj, meĥanikaj, k.t.p., aliiĝas en la penson aŭ sentadon, ne havas signifon, ĉar ni ne scias egale kiamaniere la meĥanikaj fenomenoj aliiĝas, ekzemple, en elektrajn fenomenojn.

Decas por ĉiam forĵeti la materialajn iluziojn, ke la energio estas movo: la energio estas x, io nekomprenebla kaj nekonatebla en sia estaĵo, kaj konata al ni nur per siaj kiomaj rilatoj. Lasante tion, kio estas x, sufiĉas scii, ke ĝiaj egalaj kvantoj trovas sin en N da varmecaj fenomenoj M — meĥanikaj, R — elektraj, kie M, N, R estas precize difinitaj, ĉar tia scio permesas al ni starigi la egalaĵon : M da varmecaj fenomenoj $= N$ da meĥanikaj fenomenoj, k.t.p., aŭ ĝi enkondukas la elementon de matematika reguleco tien, kie ĝis nun ĝi ne povis estis alprenata. Tiel komprenante la esencon de energio, la principo de ĝia konservo povus esti disvastigota laŭtempe ankaŭ sur la fenomenojn de la spirita vivo, se ĝi nur ne renkontus aliajn malhelpojn.

Tiaj malhelpoj sendube ekzistas; unue en la malfaciloj, kiuj akompanas la kioman difinon de tiaj fenomenoj, kiel la sentadoj kaj pensoj, due en la ekzistanta versimileco, ke oni prosperos konstati eksperimente la principon: *ĉiun konsciostaton akompanas ia ŝanĝo en la centra nerva sistemo.* Okaze de tia eksperimento ne estus dubeble, ke en tiuj ĉi aliiĝoj oni devus serĉi la egalvalorojn de tiu elporto de la energio, aperinta sub la formo de faroj. La statoj de la konscio estus tie nur io akompananta, ia aliformiĝo de la energio el unu formo en alian; kiel abstrakta ideo de la energio ili, per si mem, ne povus ekzisti. El la vidpunkto, klarigita en § 1ª, tiu ĉi konkludo donus neniajn malfacilaĵojn, ĉar la principo de la konservo de energio rilatas nur al la eksperimento, prenata nedepende de estaĵo spertanta ĝin; se ni parolas pri la statoj de la konscio, ni konsideras ĉiam la eksperimentojn en ĝia dependo.

Mi opinias, ke oni povas antaŭsenti en la psikologio la preske certan estontecon por la principo de paraleleco aŭ psikofizika ekvivalento, apoganta sin sur tio, ke al ĉiu stato de konscio respondas ia aliiĝo en la centra nerva sistemo.

Neeble estas antaŭjuĝi pri la estajo kaj kaŭzoj de tiu paraleleco. Ĉiuj jesigoj, ke la spiritaj fenomenoj kaj la nervaj ŝanĝoj rilatantaj al ili estas nur du flankoj de la sama procedo, restantaj kun si en tia rilato, kiel la

malkavaj flankoj de rado — estas nur la egaloj, bone ilustrantaj faktojn, sed ne klarigantaj ilin precize.

Pri la materiala hipotezo, kiu egalvaloras la konsciostaton kaj la nervaliiĝon ĝin akompanantan, mi ne bezonas eĉ memorigi. En la proksima estonteco tiu hipotezo estos vidata, kiel unu el la objektoj plej bone renversitaj per la progreso de scienco. Ne povas porti kritikon la jeso, ke la konscio kaj ĝiaj statoj estas nur iaj formoj de movo, ĉar movo estas ebla nur tiam, kiam ĝi estas de iu rimarkata, t.e. kiam ĝi estas stato de la konscio.

La principo de la psiko-fizika paraleleco signifas tiom : se iu povus observadi la ŝanĝojn, okazantajn en lia cerbo, li rimarkus, ke ĉiun senton, ĉiun penson, akompanas iu el tiuj ĉi ŝanĝoj, unuvorte, li povus konstati la rilaton de dependo inter tiuj ĉi du fenomenoj, saman, laŭ kiu la altirado de du korpoj trovas sin en la rekta rilato al ilia maso, kaj en la mala rilato al la kvadrato de ilia interspaco.

Tiamaniere komprenas tiun rilaton R. Avenarius en sia klasika verko : « Pri la objekto de psikologio » kaj en « La kritiko de neta sperto » ; tiamaniere komprenas tion la tuta moderna scienco.

§ 3. *Divido de spiritaj fenomenoj.*

Spirita vivo tia, kian ni ĝin konas de la konstanta propra sperto, ŝajnas aprobi nenian dividon, kio montriĝas en la miksigita interligo de ĝiaj elementoj kaj en iliaj reciprokaj malhelaj efikoj. En la nuna momento ekzemple, mi trinkas teon kaj samtempe mi trarigardas en gazeto la opinion pri nova romano : la sentadojn, kiujn mi spertas dum la glutado de la aroma trinkaĵo kuniĝas kun la impresoj, ricevataj de legataj frazoj kaj estus neeble diri, kie finiĝas unu kaj komenciĝas alia; al tiuj du faktoroj aliĝas la multnombro da aliaj etaj impresoj, elfluantaj ĉu el la ekstera mondo, ĉu el la propra organaro. Sur la fundo, plie, de tiuj impresoj, disvolviĝas la sentadoj, kaj ĉio ĉi formas la nemezureble komplikitan kaj ĉiame aliiĝantan tutecon.

Imagu ni torenton, en kiu ĉiu guto diferencas pro sia propra koloro; la koloroj de ĉiu el tiuj neelkalkuleblaj gutoj ŝanĝiĝadus nekonstante influe de ĉiuj aliaj gutoj, kun kiuj ĝi ektuŝus sin; mem ĉi tiu guto efikus ree sur aliajn, kaj tiel sen ia fino; neniam ni estus kapablaj diri, kia koloro estas specifika de ia guto per si mem, kaj kia pruntita de aliaj. Tiuj gutoj kunfluiĝadus kaj kunligadus sin po kelkaj, aliflanke disligadus

sin; neniam do oni povus diri, ke ni parolas pri unu guto, aŭ pri la kunfluiĝo kaj kunligo de multaj. Ĉiu apartigo de solaj gutoj alkondukus al nenio kaj la gutoj disiĝus inter la fingroj, lasante iom da nepura malsekaĵo, el kiu malfacile estus konkludi pri la koloroj kaj nuancoj, per kiuj brilis la gutoj, kiam ili fluis en la viva ligo kun la aliaj.

Tia torento estas nia ĉiam ŝanĝiĝanta konscio kaj al tiu situacio pli aŭ malpli kontraŭ staras psikologiisto-analizisto.

Ĉiuj do psikologiaj dividoj kaj klasifikoj devus esti prenataj *cum grano salis.* Ni parolas ekzemple pri plezuro, kiel pri ia tipa sentado; sed la vera spirita vivo ne konas plezurojn; ĝi disponas preskaŭ senfinajn plezurojn rilate al la kvanto da iliaj aliformiĝoj kaj nuancoj. Plezuron al mi faras freŝa frukto en seka varmega somera tago, kaj ankaŭ mi povas nomi plezuro la senton, kiun mi spertas, se gazeto, kiun mi legas, enhavas en unu sentenco multajn ĝis nun ne interligitajn faktojn. Tiu plezuro, plie, estos alia, se ĝi aperos en la tagoj de feliĉo kaj ekscito, kaj alia post longaj malfeliĉaĵoj kaj ĉagrenoj; kaj ja el ĉiuj ĉi sentoj en la klasifiko de lerneja psikologio devenos unu rubriko. Vere, ne multe restas el guto de la roso, se ni prenas ĝin inter fingroj; kaj ja sur verda trunketo de la herbo ĝi brilis per sunaj radioj!

Kvankam la divido kaj klasifiko de la spiritaj fenomenoj evidente devas esti superecaj kaj neplenaj, tamen ili estas necesaj por la klarigo inter la multego da faktoj de la spirita vivo kaj por la akcepto de ia sistemo kaj ordo dum ilia klarigo.

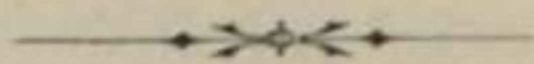
La plej gravan signifon oni devas doni al la plej ĝeneraligita klasifiko en psikologio, kiu ĉiujn fenomenojn de la spirita vivo dividas en la *imagojn, sentadojn* kaj *fenomenojn de la volo.* Kune kun la imagoj estas kutime la *sentoj,* kiuj same kiel la *ideoj,* povas esti konsiderataj kiel ia speco de la imagoj.

Responde al tiu divido la psikologio mem dismembras sin en tri partojn: *la psikologio de koneco, psikologio de sentadoj* kaj *psikologio de volo.*

(Daŭrigota).

St. Brzozowski.

(el Pola lingvo tradukis M. P. Kaŭs).



NOTOJ & INFORMOJ

La numerado en lingvo Karaĵa.— Sur la bordoj de la rivero Araguaja vivas tribo de indiĝenoj, kiuj havas tute specialan lingvon, nesimilan al la de aliaj triboj. La numerado estas speciale interesa por kompari kun tiu de aliaj primitivuloj. Ili komencas kalkuli per la malgranda fingro dirante :

1 — thoodi (th angle).
2 — inati.
3 — nãtã.
4 — imambio.
5 — irukura.
6 — debo thoodi aŭ leŭljo.
7 — debo inati aŭ inati leŭljo.
8 — debo nãtã aŭ nãtã leŭljo.
9 — debo inambio aŭ inambio leŭljo.
10 — debo itoe.

La vorto « debo » signifas « mano ». « deboitoe » signifas « ambaŭ manoj ». Post « dek » la Karajo ne scias kalkuli. Tamen, mi demandis unu tre inteligentan daŭrigi la kalkuladon. Li, post pripensado, daŭrigis tiel uzante la vorton « waa » « piedo ».

11 — waa thoodi.
13 — waa inati, k.t.p.
16 — waa leŭljo.

Tie, li ne povis daŭrigi, malgraŭ miaj petoj & malgraŭ li konsultis la maljunulojn. Tamen mi demandis lin pri dudek & li respondis,

20 — waa itoe.

Tio estas « ambaŭ piedoj ». Superajn nombrojn li ne konas, nek eĉ komprenas.

P. Berthelot, L.-K.

Pri la deveno de l'simbolo « mS ». — Mallonge post la kembriĝa kongreso mi petis la firmon, kiun mi komisiis fari la ĉekojn por la ĉekbanko jam tiam projektita, ke ĝia desegnisto faru specimene la tri sekvantajn simbolojn :

1) La literon « S » kun la litero « m » en la mezo.

2) La literon « S » kun la litero « m » en la malsupra parto (la nuna simbolo « mS »).

3) La dolaran simbolon uzatan en Usono k.t.p., sed havantan 3 trastrekojn anstataŭ nur 2.

Ĉar la dua plaĉis al mi la plej bone, mi elektis ĝin, ne sciante ion pri la propono de S^ro Hoover. (« I. Sc. R. », 1909, paĝ. 20).

Nun uzinte la simbolon « mS » dum kelka tempo praktike, mi trovas, ke ĝi ne estas facile skribebla & ke la anstataŭigo de la litero « m » per 3 streketoj, proponita de S^ro Hoover eble estas rekomendinda. Sed, ĉu oni ne pli bone agus akcepti la 3^an signon de mi proponitan, nome la dolaran signon kun 3 streketoj anstataŭ nur 2. Ĝi estas tre facile skribebla & presebla & jam egalas al konata simbolo uzata de multaj ŝtatoj.

E. Ĉefeĉ.

Du rimarkojn pri nomoj geografiaj. — 1. La propono jam ofte farita anstataŭigi en landnomoj la sufikson *uj* per *i* certe helpus pligrandigi la internaciecon kaj sekve la facilecon de nia lingvo. Nur se oni rekte rigardas ankaŭ la *i* en « filosofio » kiel sufikson, eble estus elekti por la landoj la formon *ij*, kio malgrandigas ankaŭ la ŝanĝon je la nuna formo *uj*; ekz. : Rusijo, Germanijo. La sono estas preskaŭ la sama.

La rusa formo estas plej simila : *ija* estas la ĝenerala finaĵo de landnomoj en tiu lingvo.

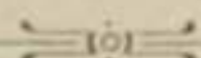
2. Multe da ŝtatoj portas la nomon de ilia ĉefa nacio. Tie ofte estas necese diferencigi inter la politika kaj la lingva komuneco. En tiuj okazoj estas praktike aldoni al la radiko nur -o, se oni parolas de ano de la ĉefa popolo mem, kaj -landano, se oni parolas de alilingva regnano de tiu regno. Ekzemple la Germanoj, Tataroj, Finnoj, vivantaj en Rusijo, per tio ne estas Rusoj, tamen Ruslandanoj, la Svedoj en Finlandijo ne estas Finnoj, sed Finnlandanoj, la Polojn de Posen (Poznan) ni povas nomi Germanlandanoj, sed oni

certe ne volus nomi la Germanlingvanojn, dissemitajn sur tuta la tero, alie ol Germanoj, kiam ili ne perdis sian lingvon kaj kulturon germanan.

Kompreneble, nova malfacileco leviĝas en la diferenco inter « Deutschland » kaj « Deutsches Reich ». La naturaj lingvoj ne estas tre precizaj en ĉio tio, sed oni helpas sin per aldono de kelkaj vortoj. Eble Esperanto povas esti pli ekzakta ankaŭ tie ĉi; tamen simplaj tradukoj sufiĉas. Kiel diri « Reichsdeutscher » (Germano el Germana Imperio), « Deutsch-Œsterreicher », « Deutsch-Russe » (Germano el Rusujo)?

Kompreneble por landoj aŭ ŝtatoj, kies nomo ne devenis de unu nacio tia diferencigo ne estas necesa. Ekzemple « Sviso » diras nenion pri lia lingvo kaj ne povas igi ian malkomprenaĵon.

W. Köppen,
Hamburg (German.).



KRONIKO

pri sciencaj revuoj & societoj diverslandaj.

FRANCUJO

« Journal de Physique » (Jurnalo de Fiziko). — Novembro 1909 : L. Dunoyer : Pri nova elektromagneta kompaso kaj diversaj metodoj de kompenso. — J. Thovert : Spektrofotometero kaj fotometrio de koloraj lumfontoj. — G. Claude : Laboratoria aparato por kondenso & disiĝo laŭgrada de elementoj de l'aero. — J. Lavaux : Studo pri la meĥanikaj unuoj.

Decembro 1909 : M. de Broglie : Serĉoj pri la elektrizitaj centroj je malgranda movebleco en la gasoj. — E. Mathias : Pri la adiabatika malpremiĝo de saturitaj fluidaĵoj (2a parto). — L. Houllerigue : Pri la kondenso de vaporoj sur suprajoj submetitaj je katodaj projekciaĵoj. — Tito Martini : La rapideco de la sono en la fluaĵoj (Rimarkoj pri skribaĵo de Sro Dörsing).

Januaro 1909 : J. Perrin : *Brown*'a movado kaj molekulo. — F. Beaulard & L. Maury : Ensorbado de elektra energio per dielektra medio. — P. Klein : Aŭtomata pumpilo je hidrargo. — A. Pécsi : Pri la determinado de la azimuto de sismaj radioj per diversaj instrumentoj. P. D.

« Société internationale des Électriciens » (Societo internacia de elektristoj) Paris. — Kunveno de la 3a de Novembro 1909 : La telefonaj linioj interurbaj. — Sro Brunswick : Temperaturoj akcepteblaj en la dinamomaŝinoj.

Kunveno de la 1a de Decembro 1909 Sroj Féry & Chéneveau faras *Studon de radiifo en inkandeskaj lampoj je metalaj fadenetoj.* Ili trovas interalie, ke la ekonomia lumeco de la lampo je volframo devenas el pli granda temperaturo de la fadeneto ol en la lampoj je karbono. Tiu ĉi uzas 3,4 *watt*'ojn po kandelo kaj la temperaturo de la fadeneto estas 1730°, dum la volframlampo uzas 1,2 watt'ojn po kandelo kaj havas fadeneton je 1875°. — Sroj J. Dalemont & L. Herdt elstudis Novan metodon por kompundi la alterndinamojn, kiun Sro Liouville prezentas al la Societo.

P. D.

ITALUJO

« Rivista di Fisica, Matematica e Scienze Naturali ». — Oktobro 1909 : M. Ceretti : Pri la deveno de la numeraj modernaj ciferoj. A. Andreini : Geodezia studo pri la horizontoj. — F. Ferri : La delokiĝo de l'akso de la tera rotacio en la maso de la tero en rilato kun la varioj de latitudo & kun la grandaj mondaj tertremoj. — Harmonia analizo do l'polusa movado & studoj rilataj de *Chandler* & de

Kimura. — C. Alasia : Provoj de bibliografio pri la teorio de l'grupoj (en franca lingvo).

HUNGARLANDO

Természettudományi Közlöny. — 15 Septembro : Dro Aleksandro Mágocsy Dietz : La vaporiĝo de la vegetajoj. Pritraktas la organojn vaporigantajn de la kreskajoj. Ĝi estas specimeno el la verko ampleksa de l'aŭtoro. La nutriĝo de la vegetajoj, rilate al la kulturitaj vegetajoj. — Dro Josefo Wodetzky : Pri la nebultonaroj. Konigas la teoriojn, pri la kaŭzoj de ĉi tia fenomeno, nomita laŭ Holanda-internacia esprimo « *mistpseffer* » (France : *rats de mer* ; Itale : *brontidi* ; Germane : *Nebelknalb Lufpuff*). — Ladislas Szalay : La malpureco de l'atmosfero de la urbegoj, kaj ĝia influo al la vetero. Pritraktas tiun fakton, kiel la kaŭzon de la nebulo. — Dro Rikardo Windisch : La lumigo de la lampiro. Konigas la eksperimentojn de Fr. Weitlaner, laŭ kiu tiu ĉi lumigo estas produktata oksidigo, kaj ne devenas de bakterioj.

1a Oktobro : Dro A. Mágocsy Dietz : La vaporiĝo de la vegetajoj. Daŭrigo. — Karolo Gáspár : Pri la platineksplúatado. Historia priskribo de l produktado kaj uzo de la platino. — Dro Stefano Mádai : La signifo biologia de l'mankeco de l'organoj. Konigas la observon de Alfredo Adler, Wiena kuracisto, kiu la inklinon al malsanoj klarigas per la konstruo manka de l'organoj rilatantaj la efikon de tiu al la tuta organismo kaj psika vivo. — Tétényi : La apero de la kometo de Halley.

15a Oktobro : Alberto Pécsi : Pri la polusregionoj. Raporto pri la sciencaj kaj praktikaj rezultatoj de l'ekspedicioj de Cook, Peary & Shackleton. — Dro Aŭgusto Zimmermann : La fingro de hufaj bestoj. Studo pri l'evolucio de l'piedoj de la hufaj bestoj. — Dro Ernesto Bernard : Deveno de l'ozono.

1a Novembro : Ladislas Udránsky : La limoj de la vivo. Pritraktas la diversajn cirkonstancojn, kaj ilian verŝajnan daŭron, de kiuj dependas la vivo sur la tero, kaj provas antaŭdiri la vivo-limtempon. — Dro Eŭgeno Bernátsky : Sanaj & malsanaj arboj en la ĉefurbo. Pritraktas la meteorologiajn, klimatajn, fundajn rilatojn de Budapest, el la vidpunkto de l'arba vegetaĵaro, montrante la speeojn oportunajn por la tiea kulturo. — Dro Francisko Lakits : Ŝajna irvojo de la aerolitoj. — Rajmundo Rapaits : La rolo de la kalko & magnezio en la vegetajoj. — Dro Aladaro Aŭjeszky : Pri la joghurto. — Dro Zoltano Szilády : Kiel moviĝis la Iguanadon ?

15a novembro : Alfonzo Berget : Vojaĝo en la aero. I. Direktebla aerŝipo. Konigas la historion de la modernaj direkteblaj aerbalonoj, kaj la rezultatojn, atingitajn per ili. — Antono Réthly : Plej grandaj altecoj, atingitaj per registraj balonoj. — Dro August Zimmermann : Pri la signifo de la orelkonkajo (Ohrmuschel).

1a decembro : Alfonzo Berget : Vojaĝo en la aero. II. Aviadiloj. Priskribas la sistemojn diversajn de la aviado, la principojn, per kiaj ili funkciadas, kaj la rezultatojn. (Daŭrigo). — Dro Gustavo Moesz : La sodhavaj kampoj de l'hungara Ebenajo, kaj la salt bush de Australio. Pritraktas la utiligon de l'hungaraj sodhavaj dezertoj per australioj vegetajoj. Dro Albert Péczi : Glacifariĝo en la riveroj.

15a decembro : Alfonso Berget : Vojaĝo en l'aero (Fino). — Barono Béla Harkányi : Rememoro pri Eugeno Gothard. Neurologo de l'astronomo hungara, kies nomo estas kunligata kun multaj eltrovoj en la astronomio, okaze de lia morto, je 29 majo, 1909. — Arpád Kardos : Pri la nigra kaj blua cozo. — Dro Francisko Lakits : Pri la kometo de Halley. — Tétényi : Pri vegetaĵoj haŭtineitaj.

1a januaro : Géza Entz : Rememoro pri Karolo Darwin. Studo pri la granda scienculo, lia vivo kaj laboro, okaze de la duoncentjara datreveno de l'apero de lia epokfaranta verko. — Jozefo Wodetzky : Planedoj trans-Neptunaj. Konigas la ĝis nune faritajn teoriojn kaj hipotezojn. — Ernesto Bernard : Pri la radioaktiveco de l'elementoj. — Ludoviko Ilosvay : Viktoro Zemplén kaj Dro G. S. Naturscienculoj-gajnintoj de la Nobel premio. Pritraktas la signifon de la Nobel-premiitoj : Fridriko Vilhelmo Ostwald, Vilhelmo Marconi, Ferdinando Braŭn kaj Teodoro Ernesto Kocher. — L. Ilosvay : Radiologia kaj elektroscienca

kongreso en 1910, en Bruselo. — E. Massány: Kontraŭaj veteraj tipoj. — R. Rapaics: Putro de l'tuberoj, kaŭzitaj de filoksero. — A. Gorka: La aliigo de l'proporcio de vivoj kaj inoj per lecitino.

15ª januaro: J. Szádeczky: Pri Messina, l'urbo de l'mortintoj, kaj ĝia regiono. — Z. Szabó: La tasko de l'botanikaj muzeoj. — G. Vutskits: Nordamerika fiŝospeco en la Balaton-lago. Konigas la novan specon, troveblan en Hungarlando, la sunfiŝon (Eupomotis aureus Jord.). — E. Palóczi: Mezepokaj kuiroj-kalkuloj. — J. Magyari-Korsa: La kastoro en Hungarlando. — A. Vendl: Precizigo de l'intenzitato de la tertremoj. — E. Massány: Novaj esploroj pri la Suno. — E. Bogdánfy: Morta akvo. (Dead water).

1ª februaro: L. Méhely: Hodiaŭa stato de la Darwinismo. Antaŭlego en la Darwin-festeno arangita la 2ªⁿ de decembro, en Budapeŝto. = S. Bátki: Pri la enterigo kurbigita. Etnografia klarigo pri tiu enteriga maniero, kontraŭ l'opinio de Wosinsky. — S. Csapodi: Dunaskitaj floroj de la feinrozo. Priskribo pri duobla ekzemplero de la Nymphea subra subsp longiflora Lovassy, troviĝinta en la Héviz-banejo en la departemento Zala. — A. Berget: Observitaj ekstremaj temperaturoj, kaj la polo malvarmeca. — M. Répássy: La sodhavaj kampoj kaj la fiŝedukado.

Botanikai Közlemények. — Oktobro: Nikola Fusckó: Anatomia evolucia & biologia konigo de l'fruktomuro de la Papiliomatae. Por la nomita celo la aŭtoro precipe la fruktoformojn karakterizas, kaj ilian pasencecon, detalan priskribon nur ĉe la pli interesaj & nekonataj specoj donante. — G. Moesz: Fungoj de Budapest & ĝia regiono. — Roberto Szaloki: Aldonoj al la kono de la vegetajaro de la departemento Szepes.

Januaro: L. Taisz: Aldonoj al la kono de l'vegetajaro de l'departemento Abanj-Torna. (Daŭrigo). — J. Tuzson: Pri kelkaj vegetajoj de Hungarlando, kaj ties parencaro. J. B. Kümmerle: Nova speco de l'genuso Ceterach. Difino de la nova speco: *Ceterach Phillipsianum*. Kümmerle.

Földrajzi Közlemények. — Septembro: D^ro^ Aŭrelo Stein: Geografiaj & arĥeologiaj esploroj en Interna-Azio. Raporto pri la vojaĝo tiea de l'aŭtoro en jaroj 1906-1908. — Georgo Frenko: Al la hidrografio de la Bodrogköz. Traktas la geografian konstruon, la ĝisnunan hidrografian literaturon, la lonŝanĝojn de riveroj kaj ilian geologian funkciadon de tiu ĉi regiono.

Oktobro: D^ro^ Aŭrelo Stein: Geografiaj kaj arĥeologiaj esploroj en Interna Azio. Daŭrigo de la vojaĝaj priskriboj de l'aŭtoro. — Paolo Pintér: Kelkaj novaj aparatoj por la prezento de kelkaj vivofenomenoj de la tero. Prezentas spritajn aparatojn por montri la vulkanerupcion, la ŝlimvulkanon de Ránk, la ŝulkiĝon de altaj teraj. gejzirojn. — Ernesto Massány: Raporto pri la 6ª kongreso de l'internacia scienca aerveturanta komitato en Monako, okazinta de la 31ª de marto ĝis la 6ª de aprilo 1909.

Decembro: E. Farkasfalvi: Rememoro pri Antono Berecz. Neurologo pri la bone konita geologo kaj geografo, mortinta en decembro, 1909. — L. Sawicki: Al la demando de la glariiĝo de la Biharmontaro. — R. Havass: Publikrajte geografia karto de Hungarlando.

Rovartani Lapok. — Septembro: Barono N. Ch. Rotschild: Aldonoj al la kono de la papiliaro de Hungarlando. — Arpád Kiss: Aberaciaj papilioformoj el la ĉirkaŭajoj de Sárospatak. — Ernesto Csiki: Bostriĥidoj de Hungarlando.

Decembro: E. Csiki: Buprestidoj de Hungarlando. Eltiro el la verko aperonta de l'aŭtoro, havanta noman titolon. — Fr. Pillich: Notoj lepidopterologiaj.

Rudolfo Rajczi.

Debreczen, (Hungarlando).

KORESPONDADO

pri la teĥnikaj vortaroj.

Pri la sufikso « izi ». — Tiu sufikso jam de longe proponita estas nepre necesa se oni volas precizecon en kelkaj vortoj. Mi donus al ĝi la sencojn similecajn de : *ŝmiri per, froti per, provizi per* en la senco propra. Mi prenas kiel ekzemplon la vorton francan « valver » kiu signifas « almeti valvon » : « valvi » estus malĝusta, ĉar ĝi povus signifi fabriki valvojn, « valvumi » estas nebona, ĉar oni tiam donus difinitan sencon al « um » en senco tre uzata : nia Majstro diris, ke oni devas kiel eble plej malmulte uzi « um ». Sed la sufikzo « izi » estas tre oportuna por tio kaj mi diras « valvizi ».

Laŭ tiuj sencoj oni povas nun diri : gudrizi, oleizi, orizi, akvizi, vitrizi, salizi, piprizi, brosizi, k.t.p. (ne konfuzu tiujn vortojn kun tiuj formitaj per la sufikso igi).

Ekz. : La boatisto gudrizis sian boaton. Li orizos la libron. La defluilo akvizas la praton. Vitrizisto estas tiu, kies profesio konsistas meti vitrojn sur fenestrojn, pordojn k.t.p. Ĉu vi sufiĉe piprizis la salaton. Vi brosizos mian palton, k.a.

Sed oni nepre devas konservi la vortojn konstruitajn kun « um », kiam ili estos uzataj en la senco figura. Ekz. : Bela suno printempa orumis la deklivojn najbarajn. Hieraŭ mi manĝis orumitan panon. Li sanktoleumis la malsanulon. La ŝerco estis iom piprumita (aŭ salumita). Li rigardis min per sia vitrumita okulo ; ĉar en tio ne estas senco difina sed proksimigo, simileco, « unueco » se oni volas, kaj sekve tiu rolo apartenas al la maldifina sufikso « um ». Efektive oni ne parolas pri ŝmirado per oro, sed de io, kiu similas al oro, kiu faras saman efekton. Oni ne ŝmiris la malsanulon per oleo, sed oni faris ceremonion, en kiu oni uzas oleon. Same oni ne uzis pipron aŭ salon, sed oni diris ion, kiu elvokas hontemon, kiu estas akra kiel la pipro, la salo ; la okulo havis aspekton vitrecan.

Nune ni mankas je bonaj vortoj por esprimi konvene la ĉi suprajn ideojn kaj similajn, la sufikso « izi » estos por ni tre taŭga akiro.

F. Fredot,
Colea.

Pri « Menso » kaj « Mentalo » (I.S.R. 1909, p. 372). — S^ro^ M. C. Butler subtenas la vorton « menso » kaj kondamnas « mentalo ». Mi estas, kiel li, Anglo kaj ambaŭ vortoj ŝajnas al mi egale malbonaj. Mi pensas ke antaŭ ol oni diskutos pri la nura formo de nova vorto oni devas montri al ni per serio de ekzemploj de frazoj, ke estas iu signifo en alia lingvo kiun oni ne ankoraŭ povas traduki en Esperanto. Rilate la vorton « menso » mi pensas, ke ĉiu estas ankoraŭ ne pruvita. Oni uzas ĝin por traduki anglan vorton « mind » (france-*esprit*), sed la ĝusta traduko de angla « mind », franca « esprit » kiun mi ĉiam trovas sufiĉa estas la vorto « spirito ». Mi neniam uzas « menso », kiu rememorigas al mi la latinajn « mensa » (tablo) kaj « mensis » (monato). Krom « spirito » ni jam havas « penso », « intelekto », « cerbo » kaj aliaj vortoj por najbaraj signifoj.

Oni eble demandos « Kial do la Angloj volas novan vorton ? » Al tio mi povas respondi ke en angla lingvo la vorto « spirit » havas mistikan religian sencon de kvazaŭ-fantomo (animo preskaŭe). Anglaj samideanoj do en sia spirito aldonas al la Esperanta vorto « spirito » la religian sencon de angla « spirit ». Sed tio montras, ne bezonon de nova vorto « menso » sed oportunecon havi novan radikon por traduki la religian sencon de « spirit » (c.f. Saint-Esprit, Heilige Geist). Por tio mi proponas la formon « Espirito » laŭ la modelo de hispana *Espiritu*.

Mi forte esperas, ke oni ne enmetos la vorton « menso » (aŭ mentalo) en la Sciencan Vortaron antaŭ ol oni efektive pruvis, ke la scienco bezonas ĝin. La afero apartenas ĉefe al la psikologiistoj. Ne estas sufiĉe diri ke tiu aŭ alia vorto en nacia lingvo ne havas ĝustan tradukon en Esperanto. Ofte la Esperantaj vortoj ne kuŝas tute paralele kun la naciaj. Oni

devas montri, ke pensoj (frazoj) estas netradukeblaj (almenaŭ ne oportune tradukeblaj) por pravigi novan vorton.

G. L. Browne,
Londono-Norda.

Pri zoologia nomigado. — En aldonoj kaj korektoj de « Italesperanta vortaro » mi kredas necesege enkonduki jenajn nomojn.

Martro A. marten, F. martre, G. Marder, H. marda (piel), I. martora, L. martes, martula. — Estas malpreciza, eĉ tute erara *mustelo* (v.F.I.A.G.) por tiu besteto, ĉar tiu nomo apartenas nur al « *Mustela vulgaris* » Verax-teknikvortaro havas « *(mart) mustelo* » sed tia kunmetitaĵo devas esti forlasata pro ke la naciaj lingvoj donas internacian radikon egalan al la teknika tute klara en *martro*.

Faino F. fouine, G. Buchmarder, Steinmarder, H. fuina, I. faina, L. martes faina aŭ fagina. — En la Verax-teknikvortaro aperas: *mustelmuso* foino (martes foina). Mustel-muson nenia lingvo indikas. La latina lingvo diras ke *faina* (ne foina) devenas de *fagina* (= faga) kaj tian devenon valorigas ankaŭ la germana lingvo kiu nomas tiun besteton *Buch*marder. Malbona ankaŭ *musteleto* ĉar tiu besto estas el Martesa grupo.

Vajo A. vary, F. petit-gris, vair, G. Feh, I. vajo, L. variegatus. Tiu besteto, kies haroj estas bonega materialo por formi pentrajn penikojn, ne devas resti sen nomo kiu necesas tiel ofte en komerco de pentrilaro.

Dipo I. dipo, L. dipus aegyptius (Hass.). Tiun nomon mi kredas nedisputeble akceptota.

— Mi devas demandi precipe al Hispanoj kiel ili nomas specon de *mangosto*, kiu laŭ kutimo de ilhneŭmono vivas en malaltaĵoj de riveroj precipe en *Estremadura* kaj en *Andalusia*. En 1842 Gray konigis ĝin sub nomo *Herpestes Widdringtonii* kaj ĝia itala nomo estas *melon, meloncillo*. Ankaŭ tiu besto havas en la vosto bonegajn harojn por penikoj.

9-3-1909. J. Meazzini,
Arezzo (Bibliena) Italio.

Se eble, mi petas enmeti en la vortareton teknikan promesitan sur pag. 372 de la I. S. Revuo, la jenajn vortojn :

vidu I. S. Revuo 1909, paĝ. 25 & 33.	*kajto* cerf-volant [kite] [Drache] *balono* ballon, aerostat, [ballon] Luftballon, Ballon, [bozd. ruapr].
en specialaj senoj ankaŭ F. cabestan, rouleau G. Spill, k.t.p.	*vindilo* treuil, bobine, [windlass, winch, reel], winde, Haspel, welle, rededka, Momobucho, bopomr.

En la « Universala Vortaro » la bonajvortoj *vindi* kaj *tordi* estas ne sufiĉe precize tradukitaj; antaŭ:

vindi tortiller [wind, twist] [winden] nedekams
kaj *tordi* tordre [wind, twist] [drehen, winden] kpymums, estus pli bone diri
vindi bobiner [wind] [auf winden] Momams
kaj *tordi* tordre [twist] (ver) winden / (ver) drehen kpymums,

ĉar Larousse diras : « tortiller = tordre à plusieurs fois » ; do tiu vorto ankaŭ entenas la turnadon de korpo per kontraŭaj fortoj al ĝiaj du finoj.

Eble por F. pelotonner, G. wickeln, de ŝnuro en bulo, kie okazas samtempe vindado kaj tordado, iu ajn deziros apartan vorton; sed tio ne estas tre necesa.

G. wickeln, esprimas necese la samtempan tordadon; ekzemple ĝi estas uzata por F. emmailloter, R. necreams, kiu simple povas esti Esperantigita per vindi aŭ volvi. Sed G. winden estas pli speciale vindi sur cilindron, do sen tordado.

Rilate al la propono de S^ro^ Harding (I.S. Revuo 1909, p. 276-279) ŝajnas al mi pli simple, ke en komercaj leteroj & tiaj okazoj vortoj, ne ekzistantaj en la vortaroj, estu skribotaj en tiu nacia formo, kiu estas plej bone konata al skribanto kaj certe trovebla en vortaro per la ricevonto de la letero, antaŭmetante la literon de la elektita lingvo. Ekz..... A **Spun yarn**.... aŭ F. Bitord..... aŭ..... G. Schiemannsgarn, kompreneble ordinare nur en unu lingvo. Teknikaj vortoj ankaŭ nun oftege estas uzataj prunte de alia lingvo. La profito, derivata de la internacia lingvo ankaŭ tiam estas sufiĉe granda per la evitado de malkomprenaĵoj en la teksto mem de la letero, kiun oni ne povas atingi kun vortaro, pro la fleksioj, la malregulaj verboj, k.t.p. W. Köppen.

Presejo: Alb. Kündig, 4, rue du Vieux-Collège, Genève.